P 260 c1

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

R 260 2 ex.

MÉMOIRES
DU
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

Série A, Zoologie

TOME LVI

FASCICULE UNIQUE

René de NAUROIS

PEUPLEMENTS ET CYCLES DE REPRODUCTION DES OISEAUX DE LA CÔTE OCCIDENTALE D'AFRIQUE

(du Cap Barbas, Sahara Espagnol, à la Frontière de la République de Guinée)

Ouvrage publié avec le concours de la Fondation Gulbenkian

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

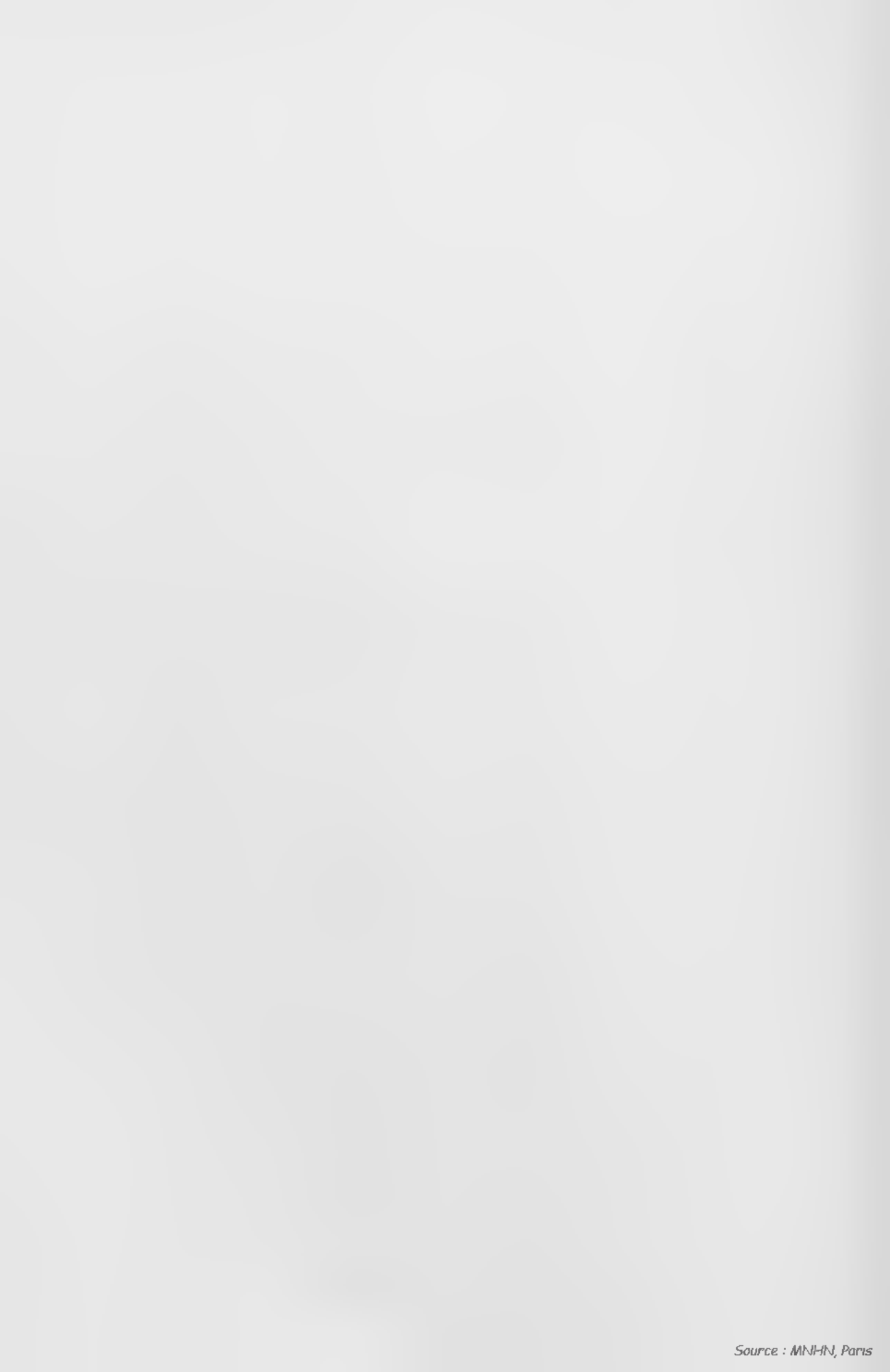
1969

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

1

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

Série A, Zoologie

TOME LVI

FASCICULE UNIQUE

PARIS

ÉDITIONS DU MUSÉUM

38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1969

1.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

À la mémoire

de mes Maîtres de l'Université et des Facultés libres de Toulouse

HENRI BOUASSE (1866-1953)
Professeur de Physique générale à la Faculté des Sciences

JEAN DELVOLVÉ (1872-1948)
Professeur de Philosophie à la Faculté des Lettres

LOUIS SALTET (1870-1952)

FERDINAND CAVALLERA (1875-1954)
Professeurs d'Histoire des Institutions et d'Histoire des Doctrines
à la Faculté de Théologie

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Mannigfache Wege gehen die Menschen. Wer sie verfolgt und vergleicht wird wunderliche Figuren entstehen sehn : Figuren die zu jener grossen Chiffernschrift zu gehören scheinen, die man überall auf Flügen, Eierschalen, in Wolken, in Schnee, in Kristallen und in Steinbildungen, auf gefrierenden Wassern; in Innern und Äussern der Gebirge der Pflanzen, der Tiere, der Menschen... erblickt...

Glaubst du nicht dass es gerade die gut ausgeführten Systeme sein werden, aus denen der künftige Geograph der Natur die Data zu seiner grossen Naturkarte nimmt ? Sie wird er vergleichen, und diese Vergleichung wird uns das sonderbare Land erst kennen lehren. Die Erkentnis der Natur wird aber noch himmelweit von ihrer Auslegung verschieden sein. Der eigentliche Chiffrierer wird vielleicht dahin kommen, mehrere Naturkräfte zugleich zu Hervorbringung herrlicher und nützlicher Erscheinungen in Bewegung zu setzen... und doch wird er die Natur nicht verstehen. Dies ist die Gabe des Naturhistorikers, des Zeitenssehers...

Novalis, *Die Lehrlinge zu Saïs*, 1798.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

8 564016 6

8 bis

PLANCHE I. — *Nycticorax leuconotus*. Ilot Angurumã-Etisse (Bijagos). Août 1963.
L'oiseau revient prudemment à son nid (invisible à gauche), intrigué par la présence de l'observateur dans les ramures des palétuviers

(Cliché R. de Naurois)

Source : MNHN, Paris

PLANCHE II. — Nid de *Nycticorax leuconotus*. Ilot Angurumã-Etisse (Bijagos). Août 1963.

(Cliché R. de Naurois)

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Série A, Tome LVI, Fascicule unique

PEUPLEMENTS ET CYCLES DE REPRODUCTION DES OISEAUX DE LA CÔTE OCCIDENTALE D'AFRIQUE

par

René de NAUROIS

Professeur aux Facultés libres de Toulouse
Correspondant du Muséum national d'Histoire naturelle

AVANT-PROPOS

La côte est-elle une limite — une ligne idéale — entre deux domaines absolument étrangers l'un à l'autre ? Est-elle au contraire une zone intermédiaire où viennent se recouvrir, s'interpénétrer, voire se combiner des éléments hétérogènes ? Est-elle à la fois ou successivement l'un et l'autre, selon le point de vue ou selon le lieu ?

Dans le premier cas, une faune à proprement parler côtière n'existerait pas; et étudier les animaux côtiers, l'avifaune côtière en particulier, serait faire la science de faunes juxtaposées *sinon même « opposées ». Dans le second cas, au contraire, il y aurait place pour un ensemble autonome, doué d'une certaine cohésion : composite certes, mais* sui generis *et par endroits puissamment original.*

Nous allons voir que la côte est souvent l'un et *l'autre. Par endroits elle est les deux à la fois : coupure en un sens, union en un autre. C'est le cas sur les côtes de l'Aguerguer et d'une manière générale sur les falaises côtières : les sites favorables à la nidification rapprochent les espèces; mais celles-ci se partagent en deux classes tournées l'une vers la mer l'autre vers l'intérieur des terres. Ailleurs la côte est, selon les lieux, l'un* ou *l'autre : ici, séparation quasi absolue de deux faunes bien distinctes : tel est le cas sur la « Petite Côte » sénégalaise; là, extension de chaque biotope dans le domaine de l'autre, compénétration donc, avec de remarquables adaptations des éléments d'un milieu à l'autre milieu. Les exemples abondent sur les rivages plats ou à falaises rares et peu développées qui sont les nôtres au Sud de l'Aguerguer. La « Petite Côte » sénégalaise, celle du delta du Sine-Saloum ont un caractère presque entièrement « terrestre », comme les bords définis d'un loc : les oiseaux de mer ne font que glisser le long des rives sans pouvoir s'y accrocher pour s'y reproduire. Au contraire des îles du Banc d'Arguin, certaines îles des Bijagos, montrent un mélange d'espèces de lagunes* (Ardéidés, Spatules, etc.) *avec des espèces franchement marines voire presque péla-*

1. Auxquelles s'ajoutent quelques oiseaux terrestres (*Motacilla flava*).

Source : MNHN, Paris

giques (Sterna anacthetus). *Nous caractériserons ce biotope pur une expression de notre choix : c'est une* lagune en pleine mer, *simultanément lagune terrestre et milieu marin* [1].

Ainsi se trouve justifiée l'étude d'une faune côtière pour elle-même — aussi bien qu'est fondée l'étude d'une faune montagnarde, pélagique ou désertique.

C'est dire que notre exposé devra procéder par secteurs géographiques. Sur plus de 2.000 km l'avifaune se modifie dans sa composition et son écologie en fonction de deux ensembles de facteurs : 1° *avec les changements d'infrastructure géologique et de modelé du terrain : îles et continent, plages, falaises, lagunes et deltas;* 2° *avec les variations des conditions climatiques et océanographiques, elles-mêmes fonction de la position entre le Pôle et l'Équateur. Du cap Barbas à la frontière de la République de Guinée on passe par divers intermédiaires d'un socle désertique entaillé en falaise par l'action de l'Océan aux larges* rias — *les fameuses « rivières du Sud » — selon une direction presque rigoureusement* méridienne. *De plusieurs manières cette orientation conditionne les phénomènes :* 1° *En fonction directe de la hauteur du soleil, c'est-à-dire par toutes les causes d'ordre cosmographique qui influencent le développement de la vie (incidence lumineuse, intensité du rayonnement, échauffement...);* 2° *En fonction indirecte de la Latitude par l'effet sur la vie des oiseaux de tous les déterminismes physiques et biologiques : températures, humidité et pluviométrie, vents, courants océaniques, végétation littorale terrestre et sous-marine, enrichissement cyclique des eaux côtières, abondance des proies, etc. A quoi s'ajoutent évidemment d'autres causes les unes favorables, les autres défavorables : si les prédateurs sont rares et ne jouent souvent qu'un rôle mineur dans la dynamique des populations il n'en va pas de même des* déprédateurs : *certains Mammifères, les populations humaines... La multiplicité des facteurs est si grande qu'il faudra évidemment simplifier, ne considérer que l'essentiel, négliger provisoirement certaines composantes parce que leur rôle dans le faisceau des causes est encore trop incertain.*

Le plus difficile sera de découvrir ce qui dans la réalité géographique et zoogéographique constitue une analyse naturelle, fournit un équivalent d'expérimentation. A quelles conditions pourrons-nous dire que telles similitudes ou tels constrastes, telles concordances ou telles oppositions, représentent un substitut d'expérience cruciale — autant du moins qu'on peut l'obtenir dans les sciences d'observation ? Disons-le dès maintenant : si riche que soit, le lang de cette côte nord-occidentale d'Afrique, la variété des conditionnements, le « champ d'expérience » sera encore trop étroit : entre plusieurs explications possibles les données ne permettront souvent pas de choisir... Ce qui revient à dire que pour être compréhensible cette côte ne se suffit pas elle-même. A la comparaison de ses parties intégrantes, il faudrait ajouter la confrontation, à Latitude égale, des conditions et des effets sur les rivages d'Afrique occidendale et d'Afrique orientale, d'Afrique et d'Amérique, de l'hémisphère boréal et de l'hémisphère austral. Nous réservons pour un travail ultérieur cet éclairage en quelque sorte latéral de notre problème particulier, cette interprétation de la « partie » — la côte du cap Barbas à la Guinée — par la « totalité » — l'ensemble des côtes du Globe [2].

Plusieurs travaux importants ont été consacrés depuis cent ans aux régions les plus occidentales de l'Afrique de l'Ouest. Pour le Sénégal nous citerons seulement, parmi les travaux anciens, le livre tenu semble-t-il en une suspicion un peu imméritée du docteur A. T. de Rochebrune (1884) ainsi que l'article d'O. Neumann (1917). Tout récemment ont été publiés : pour le Sahara espagnol, le magistral ouvrage de J. Valverde; pour la Mauritanie, les études

1. L'Aftout es Saheli mauritanien et le delta du Sénégal constituent un cas très particulier. Nous ne sommes plus sur la côte mais nous dépendons encore d'elle : la prédominance, presque l'exclusivité, appartient à ces mêmes catégories d'oiseaux aquatiques du domaine terrestre qui au, Banc d'Arguin et aux Bijagos, s'avancent loin dans le domaine marin. Mais si les eaux d'inondation s'étalent aussi largement; et si la lagune est assez vaste pour entourer de nombreuses « îles » c'est en raison d'une certaine mise en charge des eaux du delta par un barrage — le cordon littoral — dont l'existence est due à l'action des grandes houles. C'est la lagune en pleine terre, mais refoulée par l'Océan vers l'intérieur.

2. Nombre d'études relatives aux côtes américaines et africaines nous ont aidé à mieux saisir les caractéristiques de notre côte d'Afrique occidentale, car mille comparaisons nous sont venues à l'esprit. Nous n'avons pu les intégrer au présent travail mais avons maintenu dans la bibliographie la mention de ces articles et ouvrages. Par ex., pour l'Afrique orientale : Al-Hussaini 1938, Bark Jones 1944, Baschieri-Salvadori 1954, Borman 1929, Cholmley 1897, Clapham 1964, Ghigi 1931, Heuglin (1856 à 1873), Moltoni (1940-1944), Moreau (1950), North (1946), Salvadori (1954), Smith (1947 à 1955), Tickhurst (1924), Trott (1947 et 1949), etc. Pour les côtes d'Amérique : Bond (1954 et 1956), le Check-list de 1957, Murphy (1923, 1936), Palmer (1962), Phelps (1945 à 1959), Vaurie (1961), Voous (1957 à 1963), Wetmore (1933, 1946).

Source : MNHN, Paris

de P. L. Dekeyser et A. Villiers; pour le Sénégal, celles de G. et M. Y. Morel; pour la Guinée portugaise les importantes publications de F. Frade. Mais personne ne s'était attaché avant nous à la prospection méthodique du littoral et des îles.

J. Valverde (1957) *avait consacré quelque temps aux falaises d'El'Aargub* (*S de Villa-Cisneros, hors des limites de la présente étude*) *sans pouvoir pousser plus au Sud le long de l'Océan. Cet auteur avait eu le grand mérite, à partir d'observations sur l'abondance de certains oiseaux de mer et de renseignements fournis par les pêcheurs canariens, de soupçonner l'existence d'importants peuplements sur les îles du Banc d'Arguin* [1]. *R. Moal, le premier, débarquant en 1954 sur l'île Arel, avait trouvé d'énormes colonies et identifié deux genres reproducteurs* (Phalacrocorax *et* Pelecanus). *Le docteur Tixerant, de son côté, avait surpris sur l'île Kiaone en 1957 une reproduction de Flamant rose* Phoenicopterus ruber. *Au Sénégal septentrional, G. et M. Y. Morel, qui poursuivent depuis dix ans des études approfondies de synécologie dans la région de Richard-Toll, avaient étudié une héronnière mixte située dans la partie amont du delta du fleuve. Au large de la presqu'île du Cap-Vert, H. Heim de Balsac* (1961) *avait découvert sur l'île de la Madeleine une colonie nicheuse — bien inattendue — de* Phaeton ethereus. *En Gambie, les ornithologistes britanniques avaient soigneusement noté les espèces présentes sur la côte et deux auteurs — E. M. Cawkell et R. E. Moreau* (*1963*) *— avaient publié d'intéressantes constatations faites quinze ans plus tôt sur l'îlot Bijolo par Wolton.*

En Guinée portugaise enfin les prospections de la mission dirigée en 1945-1946 par le professeur F. Frade avaient couvert l'ensemble de la partie continentale du pays et permis de dresser un inventaire faunistique à peu près complet; l'archipel des Bijagos cependant n'avait pu être méthodiquement exploré. Les travaux faisaient une part importante à l'écologie et la biogéographie des espèces continentales mais la biologie de la reproduction n'avait pas été étudiée.

Nos propres recherches portèrent d'abord sur le Banc d'Arguin (*Mauritanie, Mars 1959*). *Au cours des années suivantes elles s'étendirent à l'ensemble des régions côtières d'Afrique occidentale du détroit de Gibraltar à la frontière de la république de Guinée. Nous reprîmes ainsi, de façon plus systématique, des investigations entreprises plusieurs années auparavant dans le secteur marocain. Pour élargir le champ des comparaisons nous poussâmes d'autre part vers le large jusqu'à l'archipel du Cap-Vert et, vers l'Équateur, jusqu'aux îles du golfe de Guinée. C'est pour ne pas livrer d'un coup une œuvre trop lourde que le seul secteur compris entre les Latitudes de 22° 18′ (cap Barbas) et 10° 58′ (extrémité méridionale de la Guinée portugaise) a été retenu pour la présente publication.*

Encore ce domaine réduit ne put-il être étudié à fond. Les moyens de transport firent souvent défaut. Le champ aussi était trop vaste ! Mais n'était-il pas tentant, après la découverte des terres du Banc d'Arguin et de l'îlot Virginia, de comparer à cet ensemble en bordure du désert saharien un autre archipel, celui des Bijagos, située en bordure des savanes guinéennes? Et dès lors pouvait-on se dispenser d'inventorier l'intervalle, d'opposer la grande région d'inondation du fleuve Sénégal aux îles côtières, de mettre en parallèle ce delta avec ceux du Sine-Saloum et de Casamance? Sollicitations d'autant plus puissantes que la direction de la côte se trouvant être presque rigoureusement Nord-Sud une chance s'offrait, comme il a été dit plus haut, de suivre en fonction de la Latitude l'évolution des phénomènes !

Ne disposant guère que de cinq années, nous ne pouvions fouiller aussi minutieusement qu'il eût fallu toutes les parties de la côte, ni retourner aussi souvent qu'il eût convenu (*aux diverses époques de l'année*) *sur les mêmes lieux. Deux lacunes surtout apparaîtront. La première consiste dans l'insuffisance des prospections d'Ouest en Est. Pour dégager l'originalité de la côte, une comparaison s'imposait entre sa faune propre et celle de bandes parallèles au littoral, de plus en plus éloignées vers l'intérieur. Il est remarquable en effet que plusieurs espèces de Mammifères et d'Oiseaux — pour des raisons complexes où les facteurs climatiques* (*hygrométrie, amplitude réduite des températures*) *jouent sans doute un rôle — s'écartent du voisinage marin. Faute d'avoir pu procéder de façon méthodique à des relevés faunistiques et des comptages selon des radiales perpendiculaires à la côte nous avons renoncé à développer pour lui-même cet aspect des questions. Une autre déficience est relative à la côte*

1. Iles dont Bird (1937), étudiant les oiseaux de passage à Port-Etienne, paraît avoir ignoré jusqu'à l'existence.

Source : MNHN, Paris

même dans les secteurs sableux où ne pousse qu'une maigre végétation halophile et où les oiseaux résidents sont très rares. Une étude qui tendait à l'exhaustivité n'aurait pas dû négliger ces biotopes déshérités, où il eût été intéressant à la fois de préciser ce qui subsistait et de s'assurer de ce qui manquait. Mais la marche est fort pénible le long des cordons littoraux qui s'étirent sur des centaines de kilomètres; et le cœur, il faut l'avouer, nous a souvent manqué pour y poursuivre la recherche de renseignements surtout négatifs. Voilà comment notre enquête s'est trouvée ramenée presque exclusivement à l'écologie et la biologie des Oiseaux de mer, ainsi que des Palmipèdes et Échassiers qui peuplent les îles, falaises, lagunes et deltas.

Une introduction sera consacrée aux principaux facteurs qui interviennent dans la constitution du milieu physique. Il sera traité en cinq parties des cinq grandes sections étudiées: côte de l'Aguerguer; côte mauritanienne et îles du Banc d'Arguin; Aftout es Saheli et delta du Sénégal; côte de Sénégambie; côte de Guinée portugaise et îles Bijagos. Entre le cap Timiris (Sud du Banc d'Arguin) et l'Aftout es Sahéli, la plage et les cordons littoraux ne présentent qu'un intérêt minime. Il en va de même du littoral compris entre l'estuaire du Sénégal et la presqu'île du Cap-Vert. Ces deux secteurs de la côte seront laissés de côté [1].

La méthode d'étude a été celle de l'observation. Elle eût été avantageusement complétée par des baguages d'oiseaux au nid. Nos conditions de travail — le plus souvent sans aide technique, pressé par le temps, assujetti aux horaires de personnes dévouées qui prêtaient ou louaient pour peu de temps leurs embarcations, vaincu aussi trop souvent par la fatigue — auraient difficilement permis cette extension d'activité [2]. *L'effort porta donc sur l'identification des espèces, l'évaluation très approximative du nombre des populations, l'étude au cours de plusieurs années des conditions de nidification et des époques de reprodurtion. Il fut nécessaire de revenir aussi souvent que possible sur les mêmes lieux pour déterminer au mieux les dates de début et de fin de ponte. Pour des raisons diverses, celle en particulier d'apporter dans les peuplements d'oiseaux grégaires le minimum de perturbation, peu de spécimens ont été collectés; assez cependant pour qu'ait pu être précisée dans quelques cas l'identité subspécifique des populations.*

Le petit nombre d'oiseaux obtenus a entraîné un nombre plus petit encore de contenus stomacaux prélevés en vue d'analyses. L'expérience a montré qu'aussi longtemps que ne sont pas bien connues les habitudes alimentaires d'une espèce, c'est dix sujets qu'il faudrait abattre pour obtenir un ou deux estomacs contenant des proies identifiables.

Une étude portant sur d'aussi vastes territoires n'a pu être menée à bien qu'avec le concours d'un très grand nombre de personnes, les unes fournissant les autorisations et moyens de transport indispensables, les autres ne ménageant ni leur temps ni leur peine pour nous guider au milieu des récifs ou des hauts-fonds, « assurer » les descentes à la corde au flanc des parois rocheuses, porter les charges, les instruments et les armes. Parmi ceux à qui vont nos remerciements et faute de pouvoir les énumérer tous, nous nommerons seulement : pour le Sahara espagnol, M. Yanguas Miravete gouverneur général, M. A. Ortiz Moreno, délégué à Villa-Cisneros, M. le Commandant M. F. Aceytuno; pour la Mauritanie, M. l'amiral Ortoli, M. le général Gardet, M. Alfonsi, M. Bourreau, M. le docteur Tixerant, MM. Boudot, Raoul et Kervagoret; pour le Sénégal, MM. les ingénieurs des Eaux et Forêts, Toussaint-Morlet, Maheut, Bourry, nos amis G. et M.-Y. Morel, J. de Saint-Seine; pour la Gambie, MM. P. Gore, aacien vice-gouverneur, E. Brewer, directeur de l'administration des Forêts, notre collègue et ami E. M.Cawkell; pour la Guinée portugaise, MM. les gouverneurs V. A. Martins Rodrigues et Schulze, MM. les admnistrateurs des Conseils de Bissau, Mansoa, Fulacunda, Cacine, Bubaque ainsi que leurs adjoints et chefs de postes. Mais

1. Fort intéressante au point de vue ornithologique est la région des Niayes toute voisine de la côte au Nord de Dakar. Nous avons envisagé de l'inclure dans cette étude. Mais les lacs des Niayes ont encore moins de relation avec l'Océan voisin que n'en a la nappe d'inondation du fleuve Sénégal. Une part d'arbitraire intervenant inévitablement dans nos choix nous avons finalement renoncé à ce projet.

2. Notre collègue F. Roux a procédé au Banc d'Arguin au baguage de plusieurs milliers de poussins. Ce travail a été récompensé par d'intéressantes reprises.

Source : MNHN, Paris

nous devons une reconnaissance toute spéciale à M. le capitoine de frégate Peixoto Correia. ancien gouverneur, ancien ministre, qui nous accueillit pour la première fois en Guinée portugaise et mit aussitôt à notre disposition d'importants moyens de travail.

Qu'il nous soit permis d'exprimer une gratitude particulière à ceux dont l'appui et les avis ne nous ont jamais manqué : MM. M. Rossignol, E. Postel, P.-L. Dekeyser, R. Roy, J.-G. Adam, A. Naegelé, M. le professeur Ch. Boisson, professeur à la Faculté des Sciences de Dakar; M. Saint-Girons, directeur de Recherches au C.N.R.S., nos collègues et amis J. Dragesco, Ch. Jouanin et F. Roux du Muséum national d'Histoire naturelle; M. N. Mayaud à qui nous devons l'idée même d'une exploration au Banc d'Arguin; MM. M. Vachon et J. Dorst, professeurs au Museum national d'Histoire naturelle, M. Drach, professeur à la Sorbonne, M. P. P. Grassé, professeur à la Sorbonne, membre de l'Institut; M. Th. Monod, ancien directeur de l'Institut français d'Afrique noire, membre de l'Institut, M. Juglas, ancien directeur de l'O.R.S.T.O.M.

Enfin c'est avec joie que nous devons remercier tout spécialement celui qui depuis plus de dix ans n'a cessé de nous soutenir dans nos entreprises et de nous guider de ses conseils, notre maître M. H. Heim de Balsac, professeur à la Faculté des Sciences de Lille, membre correspondant de l'Institut.

Paris, 2 janvier 1968.

Cet ouvrage a été publié avec le concours généreux de la Fondation Gulbenkian. Nous tenons à exprimer ici à M. José de Azeredo Perdigão, Président de la Fondation, et particulièrement à M. le Professeur Francisco de Paula Leite Pinto, Administrateur, notre très profonde reconnaissance.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

INTRODUCTION

LES FACTEURS GÉOGRAPHIQUES

Du cap Barbas aux confins guinéens tout relief montagneux fait défaut. C'est une plaine qui vient s'ensevelir sous l'Océan, les couches géologiques s'enfonçant d'Est en Ouest. Les sédiments sont presque partout quaternaires et constituent un littoral généralement plat. A quelques exceptions près, qui seront mentionnées, les falaises n'existent que dans l'Aguerguer, où elles atteignent une hauteur de 30 ou 40 mètres. Le Continental terminal (Néogène) se montre à peine au-dessus du niveau de la mer face aux îles du Banc d'Arguin (cap Tafarit, étudié par P. Elouard); et des formations maestrichtiennes apparaissent au Sud de Rufisque (Horst de N'Diass). C'est dire que l'orographie générale est assez simple et sera sommairement présentée avec les conditions géographiques propres à chaque district côtier. Mais la vie des Oiseaux dépend étroitement des vents, températures, insolation, etc. de la présence d'îles ou de parois rocheuses, de ressources alimentaires qui sont elles-mêmes fonction des mouvements de l'eau de mer. D'où les trois paragraphes consacrés à la Climatologie, à la Morphologie côtière et à l'Océanographie.

§ 1. — LES CLIMATS DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE
(d'après A. Aubreville, 1949) [1]

Les durées des saisons sèches et humides sous chaque latitude sont théoriquement commandées par l'intervalle de temps qui sépare les deux passages du soleil au zénith de cette Latitude. Il s'ensuit que les grandes divisions climatiques, sur un bloc continental sans relief considérable, forment en gros quatre bandes parallèles aux « parallèles ». En fait et de façon plus précise ce sont surtout les grands courants aériens qui déterminent le plus efficacement les divers climats. Ils se disposent en deux et parfois trois masses d'air superposées qui restent affectées de mouvements d'ensemble pendant d'assez longues périodes. Leurs limites varient en altitude et en surface. « Sauf ces variations momentanées, on constate que, très remarquablement, chaque année vers la même époque, ces masses d'air occupent des étendues sensiblement les mêmes... » (p. 82).

1. Les vents.

L'Alizé maritime.

Il souffle aussi toute l'année au large des côtes entre les Latitudes des Canaries et des îles du Cap-Vert, voire plus au Sud. Son origine se trouve dans la zone des hautes pressions des Açores. Au voisinage du continent surchauffé, sur les côtes de Mauritanie et du Sénégal, il est dévié mais ne pénètre qu'à une petite distance à l'intérieur : au Sénégal guère au-delà de Thiès. En Casamance, il est encore présent en altitude, mais ne se fait sentir que mollement au sol.

C'est un vent du secteur N W à N E vif, frais, humide, dont la hauteur varie selon les saisons, de quelques centaines de mètres à 2 000 m. Il amène parfois de petites pluies d'hiver au Sénégal et en Mauritanie. Il souffle toute l'année à Port-Étienne, de Novembre à Mai à Dakar. Sa présence est la cause directe du climat spécial de la côte sénégalaise, sous-type du climat sahélo-soudanais.

L'Alizé continental du Nord.

A l'intérieur du Soudan, dans les régions sahélo-soudanaises (Niamey, Gao, Bamako, Kayes) souffle parfois *en hiver*, venant du secteur Nord, un vent vif, frais, relativement humide — 6 à 10 g — qui est un Alizé. Son action est de trop courte durée pour avoir une influence climatique (p. 82).

1. Nous avons également utilisé, pour la rédaction de ce § les ouvrages de Ch. P. Péguy 1961, P. Pedelaborde 1958, 1966, Roulleau et Trochon 1952.

Source : MNHN, Paris

La mousson.

Les masses d'air du secteur Ouest sont aspirées pendant l'été boréal par la zone de dépression continentale. Leur grande extension vers le Nord atteint le parallèle 20° au mois d'Août. Elle se fait sentir à Dakar de Juin à Octobre, à Port-Étienne pendant seulement quelques jours, à Tamanrasset et au Hoggar exceptionnellement.

Tiède et humide, épaisse en général de 1 000 m, elle apporte les grandes pluies. Si elle n'existait pas, il y aurait encore une saison des pluies lors des passages du soleil au zénith, mais la condensation de la vapeur d'eau provenant de l'évaporation terrestre n'alimenterait probablement pas des précipitations aussi fortes que celles qui ont effectivement lieu. Dès avant les pluies, elle fait monter rapidement la quantité de la vapeur d'eau — de 5 à 20 g dans la vallée du moyen Niger — et provoque un départ de la végétation. Refoulée du continent pendant l'hiver, elle souffle de façon presque permanente dans les secteurs maritimes du golfe de Guinée.

La Mousson est l'une des causes de la valeur excessive et permanente de la tension de la vapeur d'eau sous le climat guinéen forestier [1] (p. 83).

L'Harmattan.

C'est un courant puissant de direction générale EW que l'on peut considérer comme un Alizé continental (branche du courant égyptien). Il a un développement considérable en Latitude (du 25° N au 5° S) et en altitude (s'élevant parfois à 10 000 m). Il souffle toute l'année, superposé à l'Alizé sur le littoral sénégalais, superposé partout à la Mousson. Lorsque cette dernière ne se fait plus sentir, c'est lui qui balaie le sol. En hiver, pendant de courtes périodes, il atteint par dessus la forêt dense des côtes du golfe de Guinée. Très sec (2 à 4 g), habituellement chaud, il provoque une transpiration des feuilles, les fait tomber et tend à faire progresser le désert vers le Sud.

Le conflit entre l'Harmattan et la Mousson est permanent. Il se manifeste surtout en commencement et à la fin de la saison des pluies sur le front des deux masses. Les grains orageux se forment pour la plupart dans l'Harmattan et viennent de l'Est. Précédant les systèmes nuageux, des tranches d'Harmattan descendent alors brutalement au sol provoquant ces souffles relativement frais et secs, de courte durée, qui précèdent les averses (p. 83).

Le Contre-Alizé.

Au-dessus des vents précédemment décrits, existe un courant venant en général de l'Ouest. On le considère comme un flux de retour qui évacuerait vers la zone des hautes pressions du 30e parallèle l'excès d'air accumulé en altitude dans la zone équatoriale.

L'Alizé de l'hémisphère austral.

L'action de ce courant en Afrique occidentale n'est pas admise par tous les auteurs. Il semble pourtant se manifester au moins par l'intermédiaire du courant froid de Benguela dont la branche longe les côtes du golfe de Guinée pendant l'été depuis la côte d'Ivoire jusqu'à l'Ouest de la Nigéria. Il détermine sur ce littoral un rafraîchissement et accentue la petite saison sèche qui est la conséquence normale de la déclinaison du soleil à l'époque du solstice d'été. C'est un vent humide (12 à 13 g), frais, mais moins humide que la Mousson.

2. Les climats.

Le climat sahélo-sénégalais [2].

Il s'agit d'un climat de transition entre le climat d'Alizé marin de la côte et le climat continental sahélo-soudanais. Mars, Avril et Mai, qui sont frais sur la *côte*, sont chauds dans le secteur Thiès-Kaolack-Bambey. Ce climat est cependant moins chaud et moins sec que le climat sahélo-soudanais.

Température moyenne mensuelle :

Minima..... 23° à 23° 8
Maxima..... 29° 3 à 32°

Amplitude thermique ..... 6° à 8° 6 (moyenne ou forte).

1. Nous reviendrons avec plus de détails sur ces données au chapitre consacré à la Guinée portugaise.

2. En toute rigueur cet alinéa aurait dû être précédé d'une analyse du climat saharien, auquel sont soumis nos secteurs de l'Aguerguer et des côtes mauritaniennes. Quelques indications, inspirées de J. Dubief 1957, 1959-1963, 1935, seront données p. 32 et 45.

Source : MNHN, Paris

Tensions de la vapeur d'eau, moyennes mensuelles :

Minima	9,4 à 11,5 mm	
Maxima	22,3 à 23 mm	
Variation annuelle	11,5 à 13 mm	(très forte).
Déficit de saturation	9 à 12 mm	(fort ou très fort)
Variation annuelle	8,5 à 12,2 mm	(forte ou très forte)

Minimum en Août; maximum en Avril.

Hauteur des pluies : 500 à 900 mm (faible, exceptionnellement très faible). Chutes entre Juin et Octobre, ordinairement Juillet à Septembre (p. 158.)

Le climat sahélo-sénégalais côtier.

Il s'agit ici d'un climat exceptionnel dû aux influences successives de l'Alizé et de la Mousson guinéenne et qui ne se fait sentir que dans une étroite bande côtière. Il nous intéresse tout particulièrement.

Température moyenne annuelle	23° 7 à 25°	
Température moyenne mensuelle :		
Minima	20° à 21°6	
Maxima	28° 4	
Amplitude thermique	6° 8 à 8° 3	(moyenne ou forte)

Minimum en Février; maximum en Septembre-Octobre.

La saison sèche, de 3 à 6 mois, est assez fraîche.

Tensions de la vapeur d'eau, moyenne mensuelle :

Minima	10,4 à 11 mm	
Maxima	22,4 à 23 mm	
Variation annuelle	11,4 à 12,7 mm	(très forte).
Maximum en octobre; minimum en Janvier.		
Déficit de saturation moyen annuel	5,3 à 7 mm	(moyen).
Variation annuelle	5,3 à 7 mm	(moyen).
Hauteur des pluies	400 à 550 mm	(très faible).

La saison des pluies dure de Juillet à Septembre avec 2 mois très pluvieux et un maximum en Août (p. 160).

Le climat soudano-guinéen.

C'est l'un des climats types parce qu'il règne sur une immense bande de territoire qui s'étend de la Haute-Guinée à l'Éthiopie et se prolonge jusqu'à l'Atlantique par les aires des climats guinéen-maritime et guinéen-foutanien qui en sont des variétés. Le climat des hauts plateaux d'Abyssinie peut aussi être regardé comme une de ses variantes (due à l'altitude).

Ses limites inférieures et supérieures se placent en Afrique occidentale aux Latitudes 8° 30 et 11° 30 [1], au Soudan aux Latitudes 4° 30 et 9° (relèvement à l'Ouest dû à l'influence de la Mousson) et s'étend donc sur 3 à 4° de Latitude. Cette bande climatique a une grande homogénéité, encore qu'il convienne de distinguer des sous-climats montagnards (centre de la Nigéria, Haut-Cameroun) ainsi que des sous-climats de transition avec le climat guinéen forestier : tel le sous-climat oubanguien (SGO), proche du guinéen forestier oubanguien par la pluviométrie mais avec une saison sèche plus aride.

Température moyenne annuelle	24° 5 à 28° 2	
Température moyenne mensuelle :		
Minima	21° à 27°	
Maxima	26° à 32°	
Amplitude thermique (faible ou moyenne)	4° à 6°	

Deux minima : en Janvier et Août (p. 138).

1. Cette latitude de 11° 30 est à peu près celle des confins Casamanço-sénégalais. Elle correspond aux changements faunistiques que l'on rencontre en effet quand, venant du N, on pénètre en Guinée portugaise.

Source : MNHN, Paris

Tension de la vapeur d'eau moyenne mensuelle :

Minima..... 7,5 à 12,7 mm
Maxima..... 17,5 à 22,2 mm

Déficit de saturation à variation annuelle forte ou très forte. Maximum ordinairement en Février.

Hauteur de pluie : 950 à 1 750 mm. Maxima en Août-Septembre.

Durée des saisons ; moyenne pour la saison sèche : 4 à 5 mois; moyenne pour la saison des pluies : 5 mois. Au voisinage de l'aire de climat guinéen forestier des stations de transition ne comptent que 3 mois secs avec 6 ou 7 mois très pluvieux. Elles doivent être rangées plutôt dans la catégorie du climat soudano-guinéen lorsqu'elles accusent, en saison sèche, des valeurs élevées de saturation [1] (p. 138).

§ 2. — ACTIONS DE LA HOULE ET DU VENT SUR LA MORPHOLOGIE DE LA CÔTE OCCIDENTALE D'AFRIQUE (d'après A. Guilcher 1954) [2]

Deux actions agissent en se combinant sur les plages (orientées N S) de la côte Nord-occidentale d'Afrique : la poussée par la houle et l'enlèvement par le vent. La houle, souvent puissante, vient du N W : elle soulève le sable qui sur de vastes surfaces garnit les hauts-fonds voisins de la côte et l'amène sur l'estran. Un mécanisme simple opère le transport de ce matériau vers le Sud : chaque lame, au moment où elle vient mourir sur la plage, laisse un dépôt; celui-ci est repris par la lame suivante (ou lors de la tempête suivante) selon une direction méridionale résultant de la poussée vers le S E et de la réaction du sol (en pente générale vers l'Ouest) sur les masses liquides. Par ailleurs le sable ainsi déposé (par les vagues en fin de course) sèche rapidement et peut être enlevé par les vents du secteur Nord : ce qui multiplie l'action de la migration en direction du Sud. A la suite de A. Guilcher nous allons étudier ces effets accumulés dans les divers secteurs de la côte; puis nous en examinerons les conséquences sur l'écologie des Oiseaux.

Côte du Sahara espagnol et de Mauritanie septentrionale.

Les côtes des longues baies du Rio de Oro et du Lévrier, ouvertes au Sud, sont rocheuses (dunes consolidées quaternaires) sur presque toute leur longueur. Leur morphologie n'est pas due à l'action de la houle [3].

Côte sud-Mauritanienne et sénégalaise.

Du cap Timiris au delta du Saloun, la migration vers le Sud apparaît avec netteté, particulièrement au niveau des deltas.

La *langue de Barbarie* est une flèche orientée Nord-Sud à l'abri de laquelle coule le Sénégal. De temps à autre, de grosses houles la cisaillent. Le fleuve d'ailleurs, lorsqu'il est en crue, vient renforcer l'effet de coupure. Après quoi, s'il y a colmatage, le Sénégal cherche un passage plus au Sud. C'est ce qui est arrivé plusieurs fois. Mais il ne peut y pas avoir allongement indéfini : l'embouchure se fixe finalement ici ou là, selon les conditions d'équilibre entre la pression des eaux douces et les actions de la houle (1954 *a*, p. 63).

Le cours du fleuve Sénégal et de ses bras, protégé de la houle par la Langue de Barbarie, évolue sous l'influence des vagues que soulèvent les vents dominants du secteur Nord et le vent secondaire du N N E [4]. Les parties exposées au Nord (donc au vent) subissent une érosion et des crochets de forment sur les rives orientées NS (face à l'Ouest), leur convexité étant évidemment tournée vers le Nord. Mais le vent du N W ou du N N W exerce une autre action qui vient se superposer à celle qui vient d'être décrite : c'est un refoulement vers l'intérieur du sable des plages et des dunes vives qui bordent les rivages. Cet effet est

1. Nous reviendrons sur ces données au chapitre VI consacré à la Guinée portugaise.
2. L'étude de V. P. Zenkovitch (1960), très éclairante, n'a pas été utilisée dans le présent travail.
3. Une flèche de sable s'enracine à l'extrémité Nord de la baie de Cintra — seule indentation importante et bien dessinée de cette côte par ailleurs rectiligne; ce qui vient à l'appui de la thèse d'A. Guilcher.
4. L'infléchissement N-S du Sénégal au-delà de la « Boucle » donne prise à cette action du vent (effet de *fetch*).

Source : MNHN, Paris

très visible lorsqu'on survole la côte entre Nouakchott et Dakar. Nous aurons l'occasion de préciser que dans le delta du Sénégal ces dunes (subactuelles et actuelles) ont coupé le cours des marigots orientés E-W.

Pointes de Sarène et de Sangomar. Elles s'allongent en direction générale N-S, la seconde repoussant vers le Sud l'embouchure du Saloum, une autre « Langue de Barbarie », sujette elle aussi à des sectionnements par la houle de W N W (venant de la direction du cap Hatteras et provoquée par les dépressions hivernales).

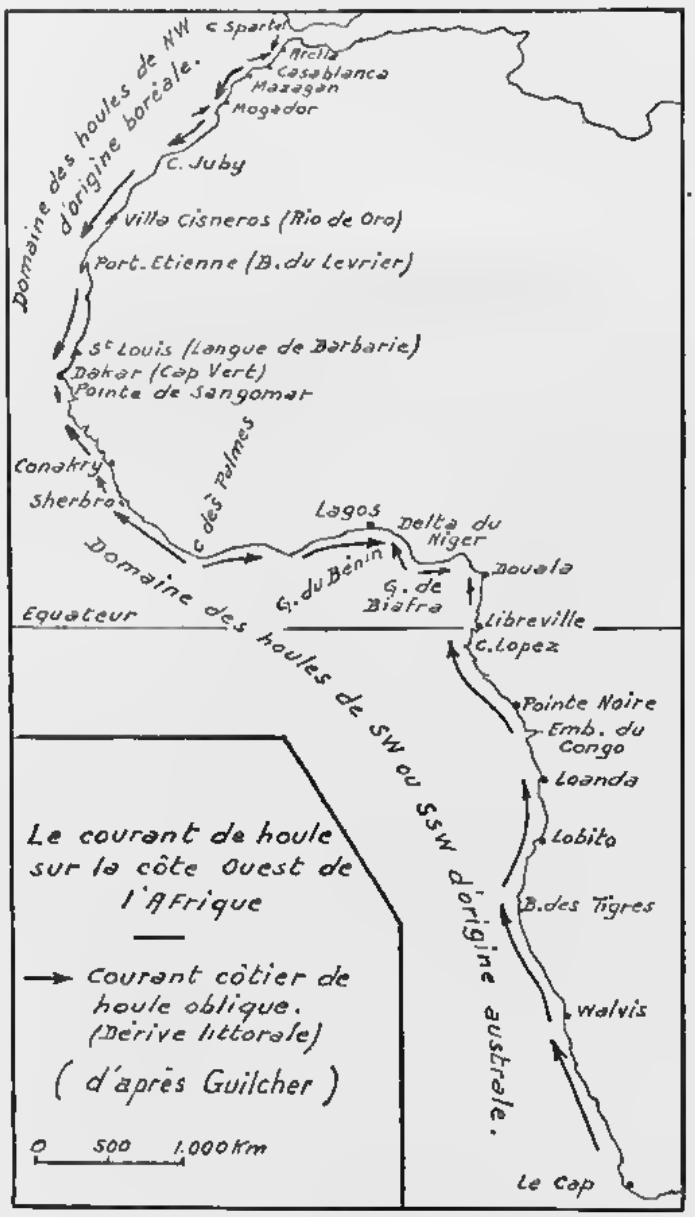


FIG. 1

ZONE DE RENCONTRE DES ACTIONS DES HOULES BORÉALES ET AUSTRALES.

Selon A. GUILCHER elle se trouve vraisemblablement dans le Nord de la Guinée portugaise. L'estuaire de la Gambie (orienté E-W) porte sur sa rive gauche (donc au S) des flèches dirigées vers l'Est (cap Sainte-Marie, près de Bathurst) : il n'y a là rien de surprenant. Plus au

Source : MNHN, Paris

Sud, par contre, le long de la côte casamançaise d'orientation méridienne, plusieurs flèches, au débouché des marigots de la Casamance, s'allongent vers le Sud. Mais on aperçoit (observation faite en Avril) des houles du Sud qui viennent interférer avec les houles de N W. Ce secteur revêt donc déjà un caractère mixte. Plus au Sud encore, en Guinée portugaise et république de Guinée, les nombreuses flèches ont été édifiées les unes devant les autres dans ce que GUILCHER appelle un « fouillis extraordinaire d'estuaires et de marigots ». La direction d'étirement est le plus souvent vers le N W (île Tristão, à l'embouchure du Rio Compony; presqu'île de Konkouba, elle même située entre les rivières Compony et Nunez). Mais les exemples en sens contraire ne manquent pas et s'expliquent soit par des effets locaux aux entrées d'estuaires, soit par des tourbillons au voisinage de caps rocheux. « Il est possible écrit GUILCHER, que dans cette région très éloignée de la zone d'origine des houles australes les vagues issues des vents locaux aient au moins autant d'influence que la houle lointaine sur l'allongement des flèches vers le Nord. »

CONSÉQUENCES POUR L'ÉCOLOGIE DES OISEAUX.

Nous aurons fréquemment l'occasion de le souligner : il faut pour les oiseaux, en dehors d'eaux riches en poissons et organismes d'eau douce ou salée (condition d'alimentation), des îles suffisamment séparées du continent (condition de sécurité). Examinons donc l'incidence sur cette deuxième condition des phénomènes qui viennent d'être décrits d'après l'exposé d'A. GUILCHER. Deux régions se distinguent l'une de l'autre en raison d'effets différents :

1. Sur toute la côte où ne se fait sentir que la houle du N W, les actions successives d'accumulation par la dérive littorale et de sectionnement par attaque et déblaiement ne favorisent guère la formation d'îles. Une flèche de sable est en définitive rarement sectionnée. En outre, si une île se forme, elle ne se trouve pas pour autant séparée de sa racine par des profondeurs convenables. Il en irait autrement, semble-t-il, si l'incidence de la houle était un peu plus forte — sans l'être trop cependant car une houle frappant la côte de plein fouet produirait difficilement une dérive littorale [1]. Il existe donc un angle *optimum* qui favorise au mieux et à la fois la formation des flèches et leur coupure occasionnelle [2].

2. C'est précisément ce qui semble se produire plus au Sud, dans la zone où se croisent (tantôt simultanément tantôt successivement selon les époques) les houles du N W et du S W : des flèches ont tendance à se former dans les deux directions mais celles qui doivent leur existence à l'une des deux houles sont cisaillées par l'autre. C'est du moins ce que nous avons cru comprendre au cours de plusieurs survols à basse ou moyenne altitude entre Dakar et Zinguinchor, Dakar et Bissau. L'examen de la couverture aérienne paraît confirmer cette impression, mais l'étude, au moment où nous écrivons, n'en est pas achevée. En résumé, l'interférence des deux houles dans le secteur mixte de GUILCHER réaliserait, si l'on peut dire, le meilleur des « optimums » : en Casamance et Guinée portugaise, le « fouillis extraordinaire d'estuaires et de marigots » devient un fouillis de flèches, crochets en virgules et îlots plus ou moins stables.

Le malheur pour la reproduction des oiseaux de mer est précisément que ces îles sont souvent temporaires [3]. Ce fut le cas en 1965 sur la côte de Casamance où, comme il a été exposé plus haut, un banc de sable érigé en îlot confortable abritait en 1963 une colonie mixte de *Sterna maxima* et *Hydroprogne Caspia*. Tournoyant au-dessus des lieux un an plus tard nous fûmes surpris de ne plus voir qu'un banc de sable rétréci où les Sternes ne nichaient plus. En 1965 l'îlot n'était plus qu'un haut-fond submergé à marée haute.

Il existe en Guinée portugaise, au Sud de l'île Canhavaque et au large de Cacine, des « Bancos » où nous avons trouvé en 1962 de petites colonies reproductrices de *Platalea leucorodia* et *Hydroprogne caspia*. Ces îlots ont peut-être subi depuis lors un *amaigrissement*. Sur

1. En désignant ici par incidence l'angle aigu formé par la direction de la houle et celle de la côte — et non celle de la perpendiculaire à cette côte.

2. Une île existe depuis quelques années dans l'estuaire momentanément bifide du Sénégal. Les oiseaux de mer et petits échassiers s'y posent mais n'y nichent pas, du moins ne s'y installent pas en colonie. C'est une des lacunes de notre travail que de n'avoir pu nous assurer des phénomènes à cet endroit. Il semble que les pêcheurs sénégalais viennent trop souvent sur l'île pour que les Laridés puissent s'y installer en toute tranquillité. Des reproductions de *Sterna albifrons*, *Charadrius alexandrinus*, *Leucopolius pecuarius*, seraient à rechercher (cf. p. 115).

3. Souvent elles ne constituent à marée basse que des presqu'îles. En Guinée portugaise où le marnage est très fort, nombre d'îles apparentes s'avèrent n'être pas des îles : le flot les submerge et le jusant les découvre comme simples presqu'îles.

Source : MNHN, Paris

toute cette côte, les oiseaux doivent donc attendre la formation aléatoire d'îlots semi-permanents. Il faudrait des couvertures photographiques de cinq ans en cinq ans, ou des visites régulièrement espacées, pour établir la probabilité de formation de tels îlots dans les divers secteurs.

NOTE
SUR LA MORPHOLOGIE DES CÔTES AU SUD DE DAKAR
(d'après Th. MONOD, 1948, p. 62 et suiv.)

E. F. GAUTIER (1931) admet, d'une façon générale, qu'une « oscillation négative, légère et récente », des faluns sub-fossiles littoraux et des plages « soulevées » a succédé à une « oscillation positive de grande amplitude, plus ancienne ». Elle a provoqué l'envahissement des basses vallées par la mer et la constitution d'une côte à rias. Le mouvement étant « déjà ancien, le travail de la mer a eu le temps d'en masquer les conséquences, envasant les rias et arasant les promontoires ».

M. HUBERT [1] distingue *grosso modo*, séparés par un axe passant par le cap Rouge (à quelques dizaines de kilomètres au Sud de Dakar) un secteur, en voie de surélévation, au Nord, et une autre, en voie de submersion, au Sud.

Les types de côtes sont les suivants :

— du cap Blanc au cap Rouge : côte N-S à lidos; comblement des lagunes et destruction des pointes rocheuses avancées. Mouvements positifs de la côte;

— du cap Rouge au cap des Palmes (côte NW-SE) : côte à rias, sans cordons littoraux, « parce que les courants perpendiculaires ou obliques aux rivages n'en permettent pas le dépôt » (mouvements négatifs);

— golfe de Guinée (côté W-E) : côte à rias avec cordons littoraux (« flèches qui ferment les golfes et les transforment en lagunes »).

Dès 1936, M. MALAVOY insistait sur l'opposition des deux secteurs Ouest et Est du littoral de Côte-d'Ivoire, et en opposition avec GAUTIER, considérait le littoral lagunaire comme résultant d'un mouvement d'émersion important (« une centaine de mètres »), postérieur au dépôt de grès argileux tertiaires, qui aurait été suivi d'une submersion récente de peu d'amplitude (« une dizaine de mètres »). En 1937, Cl. FRANCIS-BŒUF, partageant l'opinion de GAUTIER, énumère pour le littoral guinéen : 1° une transgression importante (celle qui a laissé des lambeaux de schorre au-dessus des hautes mers actuelles); 2° une régression ayant permis « l'émersion continue du schorre et son découpage en îlots frangeants par une multitude de canaux entretenus par les courants de marée »; 3° une transgression actuelle.

La tâche est de préciser les relations des divers types de côtes avec la structure géologique et le trajet des courants marins. « Le trajet des courants marins littoraux est compliqué tantôt par des rythmes saisonniers, tantôt par la superposition des courants de marée aux circulations côtières générales, tantôt par les différences d'orientation de celles-ci et des houles océaniques. Il est très imparfaitement connu. On doit signaler, par exemple, une présomption tirée de la morphologie des accidents littoraux en faveur d'une composante SE-NW au Libéria. Pour HUBERT (1937, p. 123) et P. LEGOUX (1940, p. 24) c'est le courant de Guinée qui viendrait buter, obliquement, sur la côte dans le secteur Sierra-Leone-Libéria. Les cartes récentes de SCHOTT (1942) figurent ce courant parallèle à la côte dans la région en question ». (Ces questions sont reprises au § 3 ci-après).

« S'il semble bien que le secteur mauritanien témoigne d'une régression actuelle (post-flandrienne?) [Th. MONOD, 1945], les faits, plus au Sud, sont apparemment plus complexes et dès la mangrove du Saloum-Bandiala les buttes coquillières artificielles ont les pieds dans l'eau » (p. 64).

En Guinée... il faut admettre: un « ennoyage frappant des vallées des « rivières du Sud » (p. 65)[2] — accompagné d'une « absence de formation maritime relativement récente et de cordons littoraux de quelque importance » (DE CHETELAT, 1938, p. 94); ou même simultanément, « un mouvement de bascule qui permet à la partie maritime de subir une transgression et à la partie continentale une surélévation qui est matérialisée par un envasement exceptionnellement rapide des portions hautes des bras de mer » (voir ROMANOVSKY, *La mer à l'assaut des Côtes*, Paris, 1947, p. 26).

Mais pour la côte à lagunes de Côte-d'Ivoire, on hésite sur le sens du dernier mouvement.

§ 3. — OCÉANOGRAPHIE (d'après M. ROSSIGNOL)

Les phénomènes d'océanographie physique sont de la plus grande importance pour la biologie marine. Une présentation des résultats acquis en ce domaine constituera donc la meilleure des introductions à l'étude des peuplements aviens. Les oiseaux se trouvent en effet au bout d'une chaîne alimentaire dont l'origine est constituée par le phytoplancton. Celui-ci se nourrit dans les couches éclairées et consomme les éléments minéraux que le mouvement des eaux ramène du fond vers la surface. D'où l'importance de tous les phénomènes de transport des masses d'eaux : courants, divergences (remontées d'eau froide ou *upwellings*)[3].

1. Description des côtes d'Afrique occidentale (1937).
2. V. p. 169 et 179 (Lagune de Cufada).
3. Il est à peine besoin d'ajouter les noms d'auteurs d'ouvrages et études classiques que nous avons utilisés : JESPERSEN (1935), HENTSCHEL (1933), MOORE (1958), ODUM (1959), PERES et DEVÈZE (1961 et 1963); SVERDRUP, JOHNSON et FLEMING (1942), ainsi que le traité récent de LACOMBE (1965). Un bon exposé du mécanisme d'*upwelling* et de ses effets physiques et biologiques se trouve dans HART et CURRIE 1960.

Source : MNHN, Paris

Pour les régions côtières qui nous intéressent, ces mouvements sont aujourd'hui mieux connus grâce aux travaux de G. R. Berrit, Donguy et M. Rossignol. Nous croyons utile de résumer en reprenant ses propres termes et lui faisant de larges emprunts, une étude récente consacrée à l'hydrologie de l'Atlantique oriental que son auteur, M. Rossignol, a bien voulu nous permettre d'utiliser [1].

Les particules d'eau au sein des océans sont soumises à la fois au champ de forces (interne) dû aux différences de densité et au champ de forces (externe) dû à l'action des vents. Divers types de courants résultent de ces actions combinées. Trois groupes peuvent être distingués, que M. Rossignol, reprenant la classification de Defant, caractérise comme suit :

1. Les courants produits par la convection thermohaline ou *courants de densité*.

2. Les courants produits et maintenus par le transfert de l'énergie du vent à la surface de la mer : courants de vents ou courants de *dérive*. Dans ce type peuvent rentrer les courants de gradient dus à la pente que créent les Alizés du seul fait qu'ils maintiennent une élévation du niveau le long de l'Équateur; le Contre-courant équatorial en fournit un exemple.

3. Les courants obtenus du fait de l'excès de précipitations sur l'évaporation ou vice versa.

Un autre facteur important agit près des côtes ou sur le front des masses d'eau : c'est la compensation due à l'incompressibilité relative de l'eau. Celle-ci ne pouvant se dilater ni se contracter, un *courant de compensation* normal à la direction du flot (ou même en sens inverse) est nécessaire pour rétablir l'équilibre des masses soit dans le sens horizontal soit dans le sens vertical.

Chacun de ces types de circulation subit la force de Coriolis [2]. Il est en outre influencé par la « topographie du fond et par la présence de continents agissant comme barrières » (p. 13-14).

1. — *MÉCANISME DE LA CIRCULATION*

Suivant l'exposé de M. Rossignol, nous l'étudierons au cours des deux saisons principales.

Conditions de saison froide.

Sur les deux secteurs côtiers se forment des *upwellings* : région du Cap Blanc (côte de l'Aguerguer, baie du Levrier et Banc d'Arguin) et région au Sud de la presqu'île du Cap Vert.

Le front des eaux chaudes reflue en Janvier jusqu'aux Bijagos et atteint en Février sa position extrême au Cap Verga. La surface de la mer est occupée à ce moment par des eaux qui ne peuvent en aucune façon être rattachées à la dérive canarienne. Il s'agit d'eaux d'*upwellings* en provenance de couches plus ou moins profondes selon la force du vent mais ne venant pas, en moyenne, de plus de 75-100 m. Sauf cataclysme (à caractère accidentel), les eaux froides provenant de ces remontées sont très fertiles et amènent donc une élévation du taux de production primaire.

1. Nous citerons d'après le texte ronéotypé ayant pour titre *Hydrologie côtière de la presqu'île du Cap-Vert, contribution à l'étude de la productivité des eaux*. Orstom 1966, 60 pages. Ce travail est en cours de publication à l'heure où nous écrivons.

2. Ajoutons que cette valeur de la force de Coriolis est obtenue par application des lois de la cinématique au mouvement d'un point pesant. Si l'on désigne par φ la Latitude, par ω la vitesse angulaire du globe autour de l'axe des pôles, par V la vitesse du point (ici la particule liquide), l'accélération dans le plan horizontal est perpendiculaire à la trajectoire et égale à $2\ \omega\ V \sin \varphi$.

Le rayon de courbure de la trajectoire (R) est donné par la relation :

$$2\ \omega\ V \sin \varphi = \frac{V^2}{R}$$

On voit que cette accélération s'annule à l'équateur ($\varphi = 0$) mais qu'elle reprend des valeurs tout de suite notables dès que l'on s'écarte de l'équateur en direction des pôles. Il suffit pour s'en rendre compte de prendre la différentielle $d\ (\sin \varphi) = \cos \varphi\ d\varphi$ et de remarquer qu'elle est maximum pour $\varphi = 0$. Ceci est d'ailleurs intuitif quand on se souvient de l'allure d'une sinusoïde au voisinage de son intersection avec l'axe des abscisses : $\sin \varphi$, pour φ petit, croît comme le premier terme du développement en série de $\sin \varphi$, c'est-à-dire φ lui-même. La déviation *change de signe* quand on traverse l'équateur mais est loin d'être négligeable à quelques degrés seulement de Latitude. Ce qui est évidemment important pour le mouvement des eaux marines.

Source : MNHN, Paris

Il convient de distinguer deux périodes :

En Janvier-Février, mois pendant lesquels les vents dominants du Nord sont les plus forts, les courants Nord et Sud équatoriaux se rejoignent. A cette époque le Contre-courant équatorial, n'existe plus que dans sa partie orientale et son contact avec les eaux refroidies par l'Alizé forme ce qu'on nomme front des eaux chaudes qui atteint la côte à la Latitude du Cap Verga.

A partir de Mars, la force des Alizés diminue au Sud du Cap-Vert. D'autre part, le niveau de la mer s'est élevé sur le versant américain. Il suit de là que le Contre-courant équatorial s'élargit et que le front des eaux chaudes remonte jusqu'au cap Roxo (Lat. 12°30′) Cette progression ne va cependant pas sans à-coup. En effet « dans l'hémisphère Sud ...les Alizés n'ont pas encore exercé leur pleine action. Aussi voyons-nous, avec une reprise des Alizés du Nord la progression des eaux chaudes vers le Nord stoppée et même certaines années le front reculer durant la deuxième quinzaine d'Avril et la première quinzaine de Mai. Leur progression reprendra en fin Mai, déhut de la saison chaude, avec l'installation des Alizés de l'hémisphère Sud amenant une intensification du flot du Contre-courant équatorial et avec les fortes précipitations dans le golfe de Guinée (Côte-d'Ivoire) » (p. 23).

CONDITIONS DE SAISON CHAUDE.

M. ROSSIGNOL montre d'abord comment les divers facteurs combinent leurs actions.

Les Alizés... « déplacent par friction des masses d'esu de densités différentes, lesquelles par le jeu des pressions exercées ont tendance à rétablir leur équilibre. Il y a donc interaction entre les facteurs externes et internes, physiques et dynamiques... Dans les zones non soumises aux effets du vent les masses d'eau s'écouleront suivant la perpendiculaire à la ligne de pente (effet dû à la force dite de Coriolis), laissant les niveaux supérieurs à la droite d'un observateur regardant dans le sens du courant (hémisphère Nord; l'inverse ayant lieu dans l'hémisphère Sud) et avec des déviations dues à l'orientation de la côte ou à la rencontre d'autres courants. Leur écoulement peut aussi être engendré ou accéléré par les différences de densité (effet du coursnt de densité s'ajoutant à celui du courant de gradient) » (p. 23-24).

D'où les effets suivants, s'étalant de proche en proche jusqu'à la région qui nous occupe. « Un phénomène de *piling-up* peut être observé dans le golfe de Guinée par le jeu des courants et de fortes précipitations qui l'emportent sur l'évaporation. Les eaux s'accumulent dans deux hassins situés de part et d'autre du golfe de Guinée : d'un côté la zone guinéo-libérienne, de l'autre la haie de Biafra : « vaste ensemble ayant le Contre-courant équatorial comme « corde dorsale » et, comme axe charnière, la zone ivoirienne. Dans les deux bassins un apport supplémentaire d'eau est fourni saisonnièrement par les précipitations. La pente est accentuée vers l'Équateur par les Alizés des deux hémisphères ainsi que par les vents dominants du secteur S W en Côte-d'Ivoire (cause de l'*upwelling* ivoirien). Selon la position du front des Alizés la régularité et l'intensité des vents dominants, la « décharge » de ces bassins se fera : soit dans l'hémisphère Nord, vers le Sénégal et la Mauritanie — soit dans l'hémisphère Sud, vers le Gabon, le Congo, l'Angola ». (p. 24).

« Ainsi, la côte guinéo-lihérienne est le point de confluence de différents flots : Contre-courant équatorial; branche dérivée du courant canarien ajouté au courant de compensation des îles du Cap-Vert. » Un apport supplémentsire d'esu superficielle est fourni en certaines saisons : soit par les précipitstions et les crues; soit, venant de la Côte-d'Ivoire, par le Contre-courant côtier du Libéria, de direction Nord [1] (p. 25).

« De l'élévation du niveau de la mer dans cette région, et à condition que la pente soit maintenue vers l'Équateur, dépendra une transgression plus ou moins importante des eaux chaudes le long des côtes du Sénégal et de Mauritanie aux périodes de faible intensité ou de disparition des vents du secteur Nord » (p. 27).

1. « Tout ceci permet de mieux comprendre certaines particularités biologiques telles que l'identité des formes marines africaines de la Mauritanie à l'Angola. Bien que très étendues en latitude — les unes situées dans l'hémisphère Nord, les autres dans l'hémisphère Sud — les côtes comprises entre ces deux points extrêmes appartiennent à la même province océanique. La faune peuplant le plateau continental — qu'il s'agisse de poissons, de crustacés, de mollusques, etc. — est la même. On retrouve les mêmes espèces endémiques, avec un apport d'espèce méditerranéo-marocaines au Sénégal et sud-africaines en Angola — et isolément des populations avec prédominance de formes saumâtres dans les régions très dessalées et à courants plus ou moins cyclés telles que la baie de Biafra ou la côte du Libéria » (M. ROSSIGNOL et A. M. MEYRUEIS, 1964, p. 25).

Source : MNHN, Paris

Avant de pousser plus avant il convient de caractériser de façon plus précise les diverses masses d'eaux.

G. R. Berrit a écrit : « Le choix des limites est un cas d'espèce... La fécondité de la classification sera d'autant plus grande que cette dernière recouvrira davantage de phénomènes tels, notamment que communauté d'origine et pérénité »... Ce même auteur constate que les valeurs voisines de 24° sont *caractéristiques des zones frontales*, et qu'à la température de 24° se trouve souvent associée la salinité de 35°/00. Les deux paramètres t° = 24°C, S = 35°/00 peuvent donc être retenus pour séparer les eaux « tropicales chaudes et salées – t° ⩾ 24° C; S % ⩾ 35°/00 — des « eaux guinéennes » chaudes et dessalées — t° < 24° C; S < 35°/00 — formées principalement dans les zones de fortes précipitations (côte libérienne, baie de Biafra).

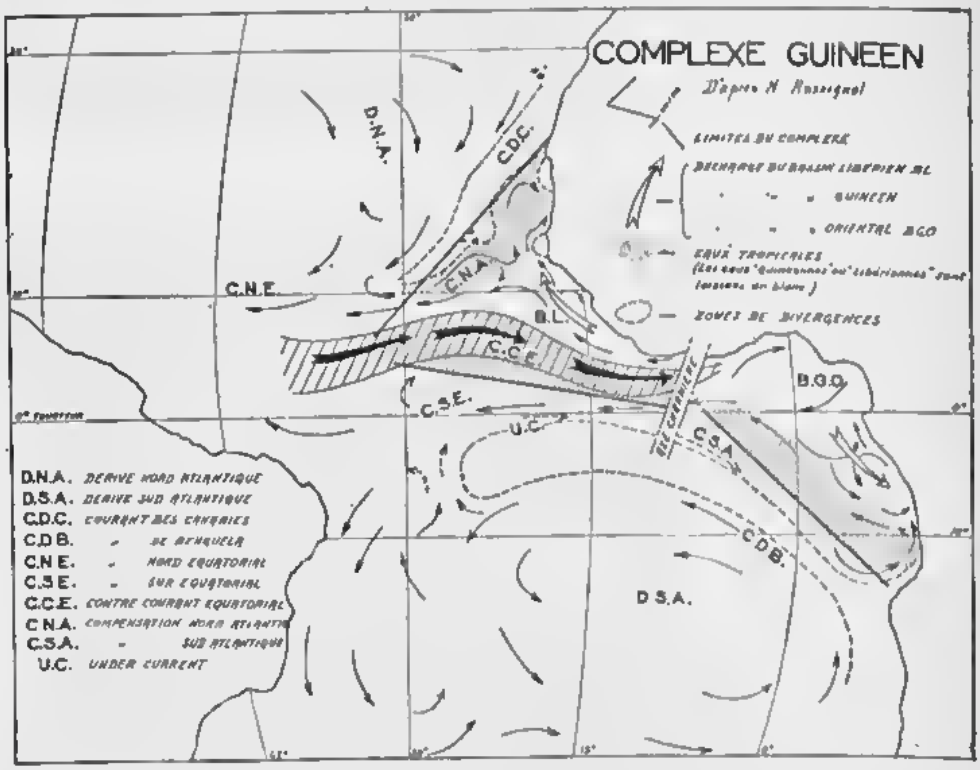


Fig. 2

2. — *SUCCESSION DES MASSES D'EAUX AU COURS DE L'ANNÉE*

Après avoir dégagé le mécanisme qui provoque le mouvement des masses d'eau nous sommes en mesure, suivant toujours l'exposé de M. Rossignol, de décrire la succession des phénomènes de mois en mois.

En Mai-Juin :

L'Anticyclone nord-atlantique diminue; les Alizés de l'hémisphère Nord ne se font plus sentir qu'au Nord du parallèle 16°.

L'Anticyclone sud-Atlantique s'étend, les Alizés de l'hémisphère Sud atteignent l'Équateur, déterminant des *upwellings* sur les côtes de l'Angola, du Congo et du Gabon.

Fortes pluies en Côte-d'Ivoire.

Conséquences :

1. Élévation du niveau de la mer dans le bassin libérien. Celui-ci reçoit d'ailleurs un apport supplémentaire de la Côte-d'Ivoire par le courant côtier venant de l'Est.

2. Le flot étant contenu sur le versant SE par les Alizés du Sud, ce *piling-up* est plus fort sur les côtes du Libéria et du Sierra Leone, la pente y est plus inclinée et la « décharge ne peut se faire que vers l'Ouest et le Nord. Sur la côte les eaux « libériennes » atteignent le

Source : MNHN, Paris

cap Roxo. D'autre part les eaux tropicales, amenées par la compensation nord-atlantique, progressent vers les îles du Cap-Vert et, sur la côte, jusqu'au parallèle 17°N. Seuls subsistent l'*upwelling* mauritanien et un faible *upwelling* au Sud de la presqu'île du Cap-Vert.

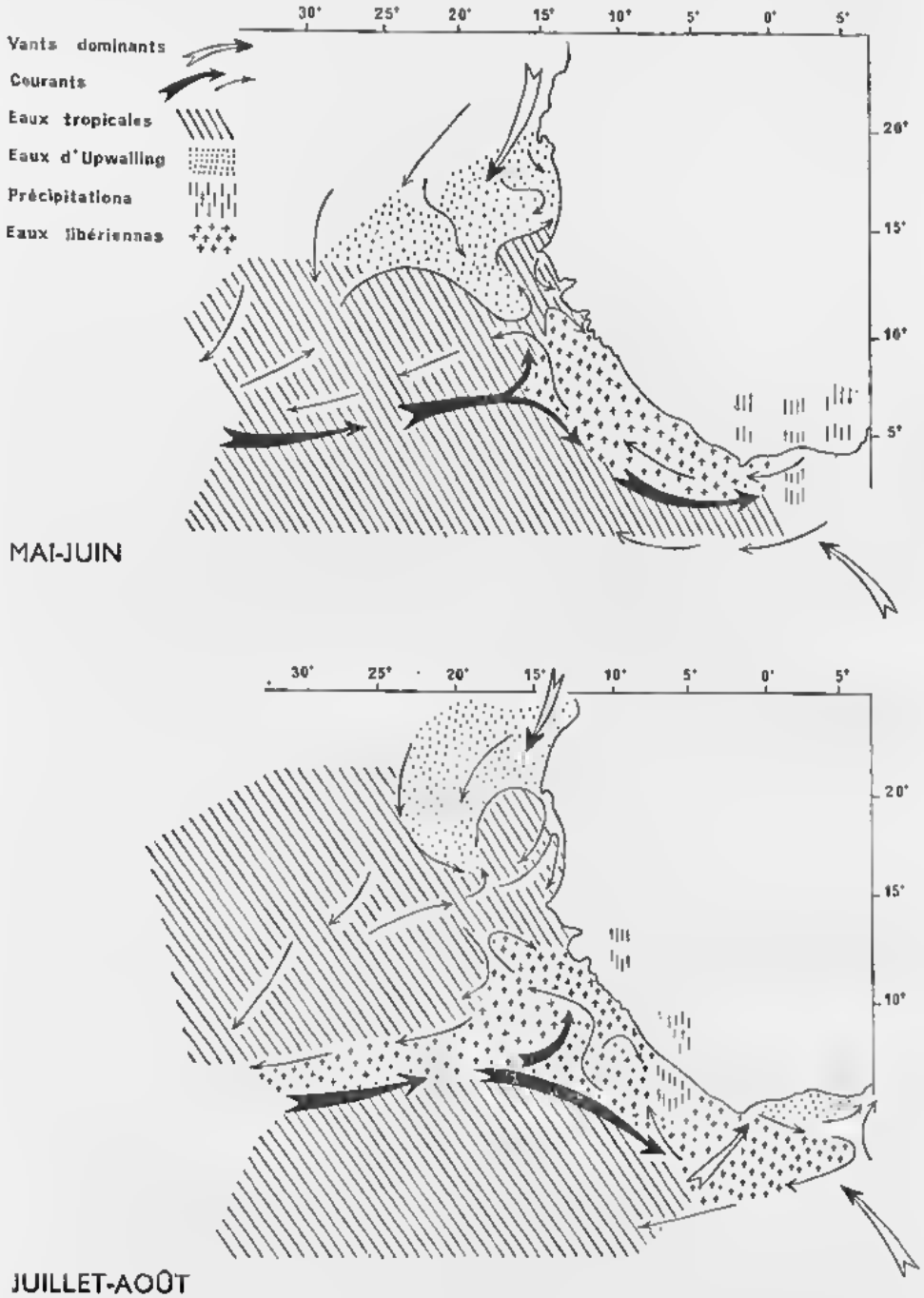


Fig. 3

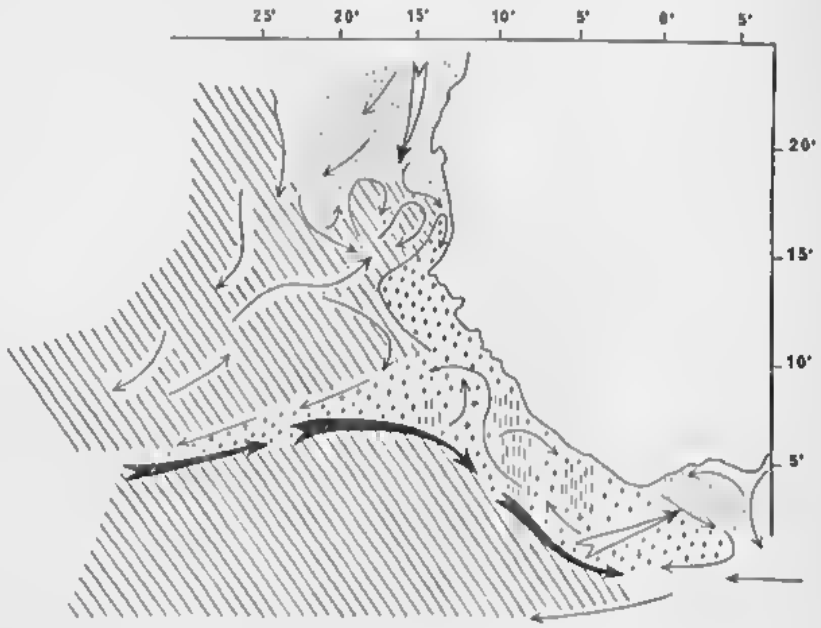
En juillet-Août :

Régression extrême de l'Anticyclone nord-Atlantique et disparition des Alizés au Sud du cap Blanc. Par contre, l'anticyclone sud-atlantique s'étend au maximum et les Alizés du Sud atteignent l'Équateur. Le vent dominant du secteur SW chasse les eaux superficielles vers l'ESE, et provoque l'*upwelling* de Côte-d'Ivoire.

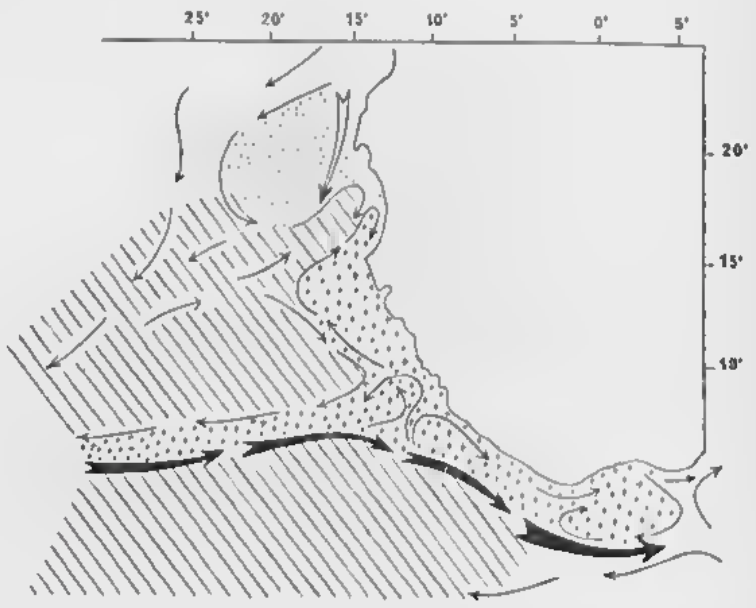
Source : MNHN, Paris

Conséquences :

Élévation du niveau dans les bassins libériens et guinéen oriental; continuation de la décharge continue vers le Nord : c'est le maximum d'extension des eaux chaudes dans cette direction (c'est aussi le maximum d'intensité des vents du secteur SW en Côte d'Ivoire). Les eaux tropicales atteignent et dépassent 21 °N et les eaux libériennes atteignent en Août la presqu'île du Cap-Vert.



SEPTEMBRE



OCTOBRE - NOVEMBRE

FIG. 4

En Septembre :

Intensification des Alizés du Nord sur la côte mauritanienne; *upwelling* au Banc d'Arguin.

Source : MNHN, Paris

Régression des Alizés du Sud mais persistance des vents du secteur SW en Côte-d'Ivoire.

Continuation des pluies au Libéria, en Guinée et au Sénégal. Début de la saison des pluies au Congo.

Conséquences :

Accumulation des eaux dans le fond du golfe de Guinée : le flot qui en résulte circule en sens inverse des eaux chassées de la Côte-d'Ivoire par l'*upwelling*; ce qui accentue la pente sur l'Équateur. En même temps, il y a retrait des Alizés du Sud. Par voie de conséquence la « décharge » se fait à la fois sur le versant SE (vers la côte du Gabon) et sur le versant Nord (le long des côtes du Sénégal et de Mauritanie).

Par ailleurs le front des eaux tropicales se retire vers le Sud, sa limite Nord se plaçant à 20° de Latitude. Les eaux libériennes atteignent 17° 30'.

En Octobre-Novembre :

Progression des Alizés vers le Sud, sans cependant que la presqu'île du Cap-Vert soit (en Novembre) atteinte en permanence. L'anticyclone de l'hémisphère Sud régresse; mais il y a encore de fortes précipitations en Côte-d'Ivoire, Libéria, Congo, Gabon.

Conséquences :

Un double mouvement : l'*upwelling* mauritanien s'intensifie et chasse les eaux superficielles chaudes (tropicales et libériennes); la limite Nord des eaux tropicales se situe (sur la côte) à 19° ou 19 °30' N; la limite des eaux libériennes se place à 15 ° 30' ou 16° N. Mais ce retrait vers le Sud intervient en même temps que les fortes précipitations en Côte-d'Ivoire et Libéria dont l'effet est d'élever le niveau de la mer dans le bassin libérien. Que s'ensuit-il? La pente équatoriale étant toujours maintenue il y a, malgré l'Alizé dirigé en sens inverse, *poussée vers le Nord* : dans la deuxième quinzaine de Novembre et au début de Décembre, une langue d'eau libérienne progresse sur la côte jusqu'à 18° Nord, tandis que les eaux tropicales continuent de refluer vers l'Ouest et le Sud. A partir de Décembre, sur la côte tout au moins, les eaux « libériennes » viennent au contact des eaux d'*upwelling*.

En Décembre :

Les Alizés dépassent au Sud la presqu'île du Cap-Vert et déterminent un *upwelling* le long de la Petite Côte. Il se forme donc un double front chaud : en bordure de l'*upwelling* mauritanien; en bordure de l'*upwelling* sénégambien. Par ailleurs, vers l'Ouest, les eaux froides ont atteint l'Archipel du Cap-Vert.

3. — *LES FACTEURS FERTILISANTS*

L'enrichissement a lieu en deux sortes d'endroits : 1° le long des ligoes de divergence, soit à proximité de la côte (*upwelling*) soit même au large; 2° dans les régions où se constitue un « dôme ». M. Rossignol[1] précise d'abord l'aspect physique des phénomènes dans ces deux cas.

1° Lignes de divergence.

L'*upwelling* est un phénomène côtier. Mais un processus comparable quant à ses conséquences peut être observé au large : lignes de divergence le long de l'Équateur à l'Ouest du méridien 30° W.

2° Dômes.

Le « dôme de Guinée (au SE de la eôte de la république de Guinée) est une « remontée de la thermocline vers la surface ». Un vortex cyclonique est « mis en place par le Contre-courant équatorial et un courant côtier de direction Nord ». Il est permanent durant toute

1. M. Rossignol ajoute ici une remarque pleine d'intérêt océanographique mais qui n'a pas d'incidence sur la vie des oiseaux : « Nous retrouvons la langue d'eau dessalée définie par Montgomery et progressant vers l'Ouest entre le Contre-courant équatorial et le courant nord-équatorial. Contrairement à Defant, nous pensons qu'une relation existe de fait entre le schéma de Montgomery et le courant actuel; (flot de direction WSW observé à la surface de septembre)... » D'autre part : « Entre Saint-Louis et Nouakchott, le vortex anticyclone formé par la convergence du courant canarien infléchi venant du Nord et du courant de compensation des îles du Cap-Vert venant du SW, se rapproche de la côte et tend à cycler les masses d'eau superficielles circulant vers le Nord. Le courant de direction NE à la Latitude de Dakar, et que nous avons appelé « courant de Saint-Louis », est permanent à la surface durant toute la saison chaude; sa vitesse peut dépasser 1 nœud ... (courant observé) » (p. 36).

Source : MNHN, Paris

la saison chaude, particulièrement accusé et proche de la côte en Septembre, Octobre, Novembre. Il est la conséquence de l'infléchissement du courant libérien (courant de gradient de direction Nord) : d'un côté du fait du changement d'orientation du plateau continental, de l'autre côté par sa rencontre avec le courant de compensation des îles du Cap-Vert.

Il y a une différence fondamentale entre les eaux « guinéennes » et les eaux tropicales du point de vue de leur productivité. Les premières, à productivité primaire peu élevée, ne sont enrichies qu'au niveau des zones frontales (convergences d'un courant chaud et d'un courant froid; limite d'un *upwelling*) ou au-dessus et dans les environs immédiats d'un dôme [1]. » Par contre, il est étonnant de constater, avec l'arrivée des eaux chaudes et salées sur la côte, une élévation notable du taux de production primaire. Durant les mois de Juillet et d'Août au Sénégal, alors qu'aucun *upwelling* ou divergence ne permet de justifier le phénomène, le phytoplancton atteint une densité parfois comparable à celle des eaux froides. Les eaux « guinéennes » sont en général claires alors que les eaux tropicales sont chargées en matière organique et minérale en suspension, organismes planctoniques » (p. 40).

« Les deux catégories d'eaux chaudes présentent pourtant en commun le caractère d'instabilité tendant vers une homogénéisation de la nappe de couverture ». Ce qui ne peut se faire qu'en milieu turbulent, c'est-à-dire avec des mouvements verticaux venant en surimpression des courants horizontaux et permettant un brassage. » Nous pensons, écrit l'auteur, que c'est dans la nature de la turbulence que réside la différence que nous venons de signaler. Un simple examen des courbes de température, salinité, densité, des deux catégories d'eau... permet de constater que leur structure diffère. Les eaux « guinéennes » ou « libériennes » sont caractérisées par leur homogénéité physique »... et « chimique », de la surface jusqu'à la thermocline. La salinité varie parallèlement à la température. Il n'en est pas de même des eaux tropicales dont les dix premiers mètres présentent une augmentation très nette de la salinité accompagnée d'une légère diminution de la température. D'où la formation d'une pellicule dense ayant tendance à plonger... » (p. 41).

Note sur les causes de l'instabilité, d'après Defant

« L'augmentation de la salinité et la diminution de température à la surface mène une augmentation de la densité et une réduction de la stabilité. L'effet de la radiation travaille en sens opposé uniquement de jour, compensant l'augmentation de densité par une élévation correspondante de la température. Mais durant la nuit, où l'effet de radiation est supprimé et où l'évaporation continue, l'augmentation de densité l'emportera et la stabilité négative persistera... Il peut paraître... plutôt curieux qu'une stratification verticale instable puisse être maintenue plus longtemps dans la couche de couverture sur une aire aussi étendue malgré la convection et le mixing. »

Explication possible : Bénard (1901) a pu démontrer que lorsqu'une couche relativement mince d'un liquide était refroidie par évaporation, la masse entière se divisait en cellules. Le liquide monte au centre, diverge et descend sur les côtés. Le diamètre des cellules est égal à trois ou quatre fois l'épaisseur du liquide. « C'est certainement à la présence de cellules semblables que l'on doit l'enrichissement des eaux au moment de... l'installation des eaux tropicales sur la côte. Celles-ci sont troubles et l'on voit souvent des lignes d'écumes parallèles à la direction du flot. La force ascensionnelle est parfois telle qu'il nous a été donné d'observer, en plongée, des remontées de sable, aspiré comme par succion du fond vers la surface » (p. 43).

Tout autre est le cas des eaux « guinéennes » ou « libériennes », elles sont lorsqu'elles dans des régions et apparaissent à des moments où l'évaporation est faible; et le perte par évaporation est compensée par l'apport des précipitations. La différence de productivité entre les eaux tropicales et les eaux « guinéennes » ou « libériennes » ne réside-t-elle pas dans la différence de la force ascensionnelle et de l'amplitude de leurs mouvements verticaux?

Note sur les conditions au voisinage de la presqu'île du Cap-Vert

Quatre stations échelonnées d'Ouest en Est, du voisinage des Madeleines à celui de Gorée, sur des fonds de 10 à 120 mm ont été occupées une fois par semaine. Les analyses ont porté sur le seul facteur salinité et un trait de Plancton a été effectué en surface.

Température en surface.

Les plus fortes températures apparaissent en Juillet et Août : $26° < t < 29°$. A partir de Septembre, la moyenne diminue par remontées et chutes brutales. Minimum en Février 15°,9 et 17°,6 en deux stations (A et D) respectivement. Refroidissement extrême de 13° en 1965. En Mars-Avril : élévation de quelques degrés, stoppée en Mai. Réchauffement en Juillet avec palier à 21-23° en Juin.

1. Cas du « Dôme de Guinée ».

Source : MNHN, Paris

On constate qu'en Juillet-Août les conditions sont à peu près les mêmes sur la côte et au large. De Septembre à Juin la température est plus basse à proximité de la côte. Le 9 Novembre 1962, on trouve 20° aux stations A et B, 27° en C et D. C'est l'effet des vents du secteur Nord, chaque baisse brutale correspondant à l'*upwelling* (d'où aussi le palier de Juin) (p. 52).

Inversion opposée en Octobre : abaissements de près de 3° à la station D, 1° en C, (25° < t < 27 °; 28 ° en A et B). C'est l'effet de l'*upwelling* mauritanien. En subsurface, pendant les mois de Septembre et Octobre et jusqu'à 100-150 m, l'évolution est à peu près parallèle, excepté en Septembre-Octobre où il y a diminution. En effet la région face au Cap-Vert est occupée par un dôme amenant les eaux froides du fond vers la surface.

Le diagramme T/S des eaux de surface permet de distinguer trois saisons :

1. De Janvier à Mai : saison où l'*upwelling* est bien établi. Température entre 16° et 24°; salinité de 35,3 à 36,0/00.

Températures les plus basses en Février. On trouve en surface des E.C.S.A. [1]. Celles-ci subissent parfois une dessalure avec un léger réchauffement du fait d'un mélange avec les eaux guinéo-libériennes, parfois une sursalure par mélange avec les E.C.N.A. [2]. En Mars et Avril, réchauffent de 1° à 3°, puis refroidissement momentané (fin Avril, première quinzaine de Mai). Réchauffement brusque dans la deuxième quinzaine de Mai. Stabilisation entre 21° et 23° pendant le mois de Juin. Salinité élevée : 35,5 °/00 < 8 °/00 < 36 °/00. C'est la catégorie des eaux froides et salées de G. R. Berrit. Leur origine est Sud, contrairement à ce qu'on pourrait croire (p. 56).

2. En Juillet, Août, Septembre, calme ou vent du secteur SW. Température de surface entre 26° et 22°. Salinité supérieure à 25,5 °/00. En Août dessalure se prolongeant jusqu'en Décembre.

3. Période de transition de fin Septembre à Décembre. Variations brusques : à des eaux chaudes et dessalées (35 °/00 parfois 34 °/00) font suite d'autres eaux plus salées et à température plus basse. On remarque, à la suite de G. R. Berrit, la présence d'eaux froides dessalées durant le mois de Décembre.

CONCLUSIONS

1. Le long d'une côte d'orientation méridienne c'est la Latitude qui est le facteur principal, et son rôle est diversifiant. Pourtant les lois de la circulation générale veulent que deux types de vents exercent une influence unifiante : les Alizés du secteur Nord, dont l'effet est rafraîchissant, soufflent en Mauritanie de Septembre à Juillet, au Sénégal de Novembre à Mai, en Guinée portugaise de Décembre à Février; en sens inverse la Mousson du secteur Sud, chargée d'humidité et de pluie, se fait sentir dans le Sud guinéen de Mai à Novembre, dans le Centre sénégalais de Juillet à Octobre, pour n'atteindre qu'à peine, et irrégulièrement, le Nord mauritanien.

2. A deux titres la houle du Nord-Ouest, intervient dans la morphologie côtière. D'une part elle provoque la dérive vers le Sud (aggravée par les Alizés) du sable qui s'accumule sur les côtes basses et provoque ainsi la formation de longues flèches de sable; elle réussit à barrer en particulier le delta du fleuve Sénégal (formant la Langue de Barbarie et un seuil élevé à l'embouchure) et contribue du même coup à l'installation dans ce même delta d'une vaste zone d'inondation. D'autre part son action entraîne, parfois et par endroits, le cisaillement des flèches de sable. Celles-ci sont ainsi constituées en îles ou îlots plus ou moins durables.

3. Le frottement des Alizés du secteur Nord sur la surface de l'Océan a pour effet de chasser les eaux superficielles vers l'Ouest et d'appeler vers le haut, en compensation, des eaux froides et chargées de sels nutritifs. Ces *upwellings* sont fort importants sur la côte mauritanienne et sur la Petite Côte (Sud de la presqu'île du Cap-Vert). Le phénomène est cependant modifié par l'étalement vers le Nord des eaux tropicales, chaudes et plus

1. Eaux centrales sud-atlantiques.
2. Eaux centrales nord-atlantiques.

Source : MNHN, Paris

ou moins dessalées par les pluies précoces des côtes libériennes et guinéennes. Il s'ensuit un régime de *saisons marines* dont l'importance est décisive pour la richesse des eaux en phyto- et zooplancton, nekton et en particulier poissons.

Nous verrons au cours de l'exposé de quelle manière précise jouent ces diverses composantes de l'environnement. Latitude et climat commandent évidemment en zone intertropicale notamment, la répartition des faunes, mais non sans qu'apparaissent maintes compénétrations dont quelques-unes ont été pour nous des surprises. L'action de l'Océan façonne une infrastructure qui permet par endroits aux peuplements aviens d'être ou de ne pas être. Les conditions océanographiques enfin apparaissent comme la clef de toute l'écologie côtière.

Addendum. — La prolifération du phytoplancton et, par suite, des organismes animaux est favorisée, nous l'avons rappelé, par les *upwellings* et divergences. Toutefois un autre phénomène joue un rôle essentiel auquel, au cours de la rédaction de cet ouvrage, nous n'avons pas accordé une attention suffisante. En effet, beaucoup de proies s'accumulent, comme devant un mur, le long des fronts hydrologiques, si bien caractérisés par Berrit (v. p. 15). Les Oiseaux de mer trouvent encore mieux à s'y alimenter si des Poissons prédateurs y poursuivent petits poissons et Céphalopodes. De telles zones frontales s'installent pour de longues semaines aux latitudes moyennes du Banc d'Arguin (mois d'été) et des Bijagos (mois d'hiver), comme il ressort des cartes d'isothermes tracées par les océanographes de l'Expédition du *Meteor* [1].

Toute notre interprétation des époques de reproduction le long de la côte devra être re-examinée en fonction de ce fait fondamental — ce double stationnement de zones frontales à deux Latitudes — s'ajoutant aux autres : *upwellings* de Mauritanie et Petite Côte, divergences comme celle du Dôme de Guinée, etc. Mentionnons seulement dès maintenant que l'accord ne paraît pas être excellent entre la cause présumée (accumulation de proies le long des fronts) et l'effet constaté (élevage des jeunes, sur les îles voisines, par les Oiseaux de mer) : peu de reproductions en hiver, aux Bijagos; aucune reproduction (ou presque) en été au Banc d'Arguin!

1. Voir Wissenschaftliche Ergebnisse de l'Expédition du *Meteor* 1927-1928, et particulièrement Hentschel (1933) et Böhnecke.

Source : MNHN, Paris

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE UNIQUE

CÔTE DE L'AGUERGUER ET ÎLOT VIRGINIA

La partie de la côte occidentale d'Afrique qui fait l'objet de ce chapitre s'étend du cap Barbas (Lat. 22° 15', littoral du Sahara espagnol) au fond de la baie du Lévrier (Lat. 21° 15', littoral mauritanien) sur un peu plus de 200 km [1]. Elle se trouve ainsi intercalée entre deux régions qui ne sont connues que depuis peu de temps : au Nord, une bande côtière (comprenant en son centre la presqu'île de Villa-Cisneros) qui fut parcourue pour la première fois par José VALVERDE en 1955 [2]; au Sud, les côtes et îles de la baie et du Banc d'Arguin, dont l'ensemble fut prospecté pour la première fois par nous-même en 1959.

Certaines différences de climat et de « faciès » conduisent à distinguer deux parties :

1° Un secteur, faisant face au large : c'est la côte Ouest, avec les îlots Virginia et Pedra de Galhe situés à quelques milles au Sud du cap Barbas. Aucun ornithologiste ne s'y était rendu avant nous [3];

2° Un secteur faisant face à la baie du Lévrier: c'est la côte Est de la presqu'île du Cap-Blanc (en territoire mauritanien). Elle s'étend de la pointe du cap au fond de la baie de l'Archimède. C'est là que C. G. BIRD en 1937, le colonel MILON en 1958, J. DRAGESCO et ROUX en 1960, ont fait, les deux premiers avant nous, les seconds en même temps que nous, d'importantes observations.

Le premier secteur est beaucoup plus « battu » et plus froid que le second. Dans ce dernier, en baie du Lévrier, les navires trouvent un large abri en face de Port-Étienne. Le climat aussi est moins âpre (vents de sable mis à part!). Il fallait signaler dès maintenant ces différences. Toutefois la description de deux secteurs et de leurs peuplements d'oiseaux respectifs aurait introduit dans l'exposé une complication inutile. Nous traiterons donc en une fois de toute la côte, tant du point de vue géographique que du point de vue biologique.

§ 1 – CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES

1. STRUCTURE DE LA CÔTE.

Le platesu de l'Aguerguer est limité du côté de l'Océan par une falaise de couleur verdâtre, jaune ou ocre, faite de dunes consolidées (quaternaires). Haute au maximum de 10 à 15 m sur la baie du Lévrier et de 15 à 20 m à proximité du cap Blanc, elle s'élève à 30, voire 50 m face à l'Atlantique. La succession des redans et des criques, des hautes falaises et des ravins ou dépressions ne fait que traduire les inégalités de l'ancien relief dunaire coupé par l'action de la mer et soumis à une double érosion :

1° Celle, d'abord, qui est due aux actions dissolvantes. L'air humide et la mer, avec les microorganismes dont ils sont chargés, attsquent la roche, la fissurent verticalement et la font écrouler. La grande houle vient du N-W et les vagues brisent avec puissance, déblayant les éboulis. En même temps, des galets soulevés par ces vagues frappent la paroi et ajoutent leur

1. Comptés le long de la côte en doublant le cap Blanc.
2. Ce naturaliste, descendant de Villa-Cisneros, vers le Sud, ne dépassa point Puerto Rico, petite rade de pêcheurs canariens à la latitude approximative de 23° 20'.
3. Le petit port espagnol de Guëra excepté, où BIRD avait séjourné à deux ou trois reprises.

Source : MNHN, Paris

action mécanique à celle des agents chimiques. Les murailles sont affouillées et, par endroits, se creusent de vastes caves où la mer s'engouffre avec violence, ce qui finit par entraîner la cassure de pans entiers de falaise [1];

2° L'usure, ensuite, par les vents du secteur Nord chargés de sable et d'embruns; ils giflent les parois huit mois sur douze, déterminant un polissage et une excavation : alternance de burinements et encorbellements en lignes à peu près horizontales. Aux niveaux supérieurs la largeur des balcons ainsi ménagés peut atteindre 2 m [2].

La falaise se trouve interrompue, de distance en distance, par des dépressions — anciens interdunes ou vallons — où le sol est sableux ou sablo-vaseux. Elles sont plus nombreuses et plus larges dans le secteur compris entre la baie de Port-Étienne et le fond de la baie du Lévrier où la falaise est aussi moins haute. En outre, à 7 km au Nord de Port-Étienne s'étend parallèlement à la côte une lagune marine de 3 à 4 km de longueur où le chenal d'eau salée, débouchant dans la baie de l'Étoile, se trouve bordé d'un double ruban de basse végétation halophile.

2. Fonds marins. Marées.

Les dimensions et la morphologie du plateau continental sont très différentes selon les secteurs. Au Sud de la presqu'île du Cap-Blanc (donc à l'Ouest de la côte mauritanienne du Tasiast) le socle s'étend jusqu'à une centaine de kilomètres, son centre se trouvant occupé par les hauts-fonds du banc d'Arguin dont nous traiterons au chapitre suivant. Entre le Banc et la presqu'île la profondeur est assez grande pour que les navires de moyen tonnage puissent, longeant la côte en direction S-N, venir mouiller dans la rade de Port-Étienne à quelques centaines de mètres du rivage. Au Nord par contre (côte espagnole) le plateau continental est beaucoup moins large (30 à 40 km). A quelques dizaines ou centaines de mètres au large les fonds atteignent déjà 20 m et davantage : on ne saurait donc parler ici de hauts-fonds. C'est là, entre l'Aguerguer espagnol d'une part, la baie du Lévrier et le Banc d'Arguin mauritaniens d'autre part, une différence essentielle.

Les marées sont du type semi-diurne, avec une amplitude égale ou un peu inférieure à 2 m.

3. Climatologie.

Le climat n'est connu avec précision qu'à Port-Étienne et, avec de moindres moyens, à la Guera. Température, humidité, nébulosité dépendent essentiellement de trois facteurs : le régime des vents avec prédominance des Alizés; le voisinage du courant froid dit des Canaries; la proximité immédiate de la plaine saharienne surchauffée. Retenons qu'il ne pleut, en moyenne, que quelques jours par an, que les températures moyennes à Port-Étienne sont de 17° à 20° en hiver, 24° à 26° en été et que l'amplitude diurne, toujours à Port-Étienne, ne dépasse pas 10° à 15° [3].

Comme il a été indiqué au début de ce chapitre, une différence apparaît entre deux secteurs : celui (espagnol) qui fait face au large est *au vent* et, si l'on peut dire, « à la boule »; le mode y est beaucoup plus « battu », la température plus froide, l'humidité et la nébulosité plus fortes qu'à l'Est de la presqu'île et à plus forte raison au Sud (baie du Lévrier et Banc d'Arguin). Toutes variations qui sont très sensibles pour qui venant du Nord et doublant le cap Blanc, s'engage vers le Sud : on passe d'une côte encore « froide » à un climat que l'on ressent déjà comme « tropical ».

4. Végétation.

Sur les falaises, en dehors des algues et des lichens, elle est presque nulle. Nous avons déjà signalé les peuplements de plantes halophiles qui garnissent les bords de lagune dans la baie de l'Étoile.

1. Une cave fameuse, située à une quinzaine de kilomètres au Nord de Port-Etienne sur la côte espagnole (face au large), sert d'abri à une colonie de Phoques (*Monachus albiventer*) de 50 à 60 têtes (Moal, Tixerant *viva voce*).

2. L'envie est forte pour l'ornithologiste de s'engager sur ces balcons pour y rechercher, à l'abri des surplombs et à l'intérieur des cavités, d'éventuels nids de Cormorans et de Corbeaux ainsi que des aires de Falconidés. Mais c'est une tentation à laquelle la plus élémentaire prudence conseille de ne pas céder. En fait, ces infinies possibilités de nidification que l'érosion éolienne semble procurer sont plus apparentes que réelles. Nous aurons à y revenir.

3. Sur les données météorologiques au Sahara espagnol voir Dubief (J.) 1959-1963.

Source : MNHN, Paris

5. Les îles.

L'îlot Virginia, où trouvent asile d'importantes colonies d'oiseaux de mer, se trouve situé par 16° 50′ de longitude et 22° 10′ de latitude, à 2 milles environ de la côte. Les fonds, dans le détroit et autour de l'île, ne sont que de 3 à 10 m. L'île elle-même, coupée en deux par un étroit chenal (1 à 2 m), mesure environ 250 m de longueur sur 30 à 50 m de largeur et 3 m de hauteur au-dessus des hautes eaux. La roche est une lumachelle à coquilles brisées plus ou moins dissoutes et recimentées (beach-rock). Elle est façonnée en un *lapies* très tourmenté : les grands entonnoirs peuvent atteindre 1 m et plus de diamètre, autant parfois de profondeur; mais à cette alvéolisation en grand est surimposée une alvéolisation en petit, avec des creux de quelques centimètres.

Dans la roche on distingue en gros deux platiers, à des niveaux de 2 et 3,50 m au-dessus des hautes eaux. Les dépressions qui s'allongent entre ces reliefs pourraient être des fonds d'anciennes mares, dues elles-mêmes comme les *lapies* aux actions marines dissolvantes. Le corps de l'île est percé de tunnels qui s'enfoncent horizontalement puis se redressent et aboutissent à des orifices ouverts sur la surface : la mer se précipite furieusement dans ces tubes et vient jaillir çà et là en *geyser* à la surface du rocher avec un sifflement impressionnant (voir fig. 5).

L'îlot Pedra de Galhe, à 2 ou 3 milles au Nord de Virginia, est un bloc rocheux de 15 m de hauteur en forme de rognon, entouré de dangereux récifs. La mer, dans ces parages, est presque toujours agitée et les fonds sont « malsains », de sorte que les navigateurs refusent de s'aventurer jusqu'à l'îlot. A notre vif regret, nous dûmes nous résigner à observer à distance : de nombreux oiseaux — d'espèces apparemment identiques à celles de Virginia — s'enlevaient du sommet et des arrondis de la face Sud. La surface paraissait suffisamment burinée pour pouvoir abriter des nids.

Vents violents et embruns fouettent presque en permanence la surface des deux îles.

Dates des prospections :

Secteur du Sahara espagnol.

1959-Du 29 mai au 1er juin : navigation de Port-Etienne à l'*îlot Virginia* et retour à Port-Etienne. Le littoral fut longé d'aussi près que possible. L'état de la mer permit un examen assez satisfaisant de la falaise côtière et deux débarquements furent effectués les 30 mai au soir et 31 mai au matin sur l'îlot Virginia.

8 Juin : exploration par voie de terre (au moyen d'un véhicule tout terrain) à partir de Port-Etienne, à travers le plateau rocailleux et montueux de l'*Aguerguer*. La côte fut retrouvée sensiblement à la hauteur de la grotte des Phoques; elle fut suivie au plus près jusqu'à un point situé à une cinquantaine de kilomètres au Nord de Port-Etienne. Les alternances de criques et de redans permirent d'avoir des vues croisées sur une grande partie des parois de la falaise.

1962-5 Décembre : même parcours.

1965-Du 2 au 4 Août : navigation de Port-Etienne à l'*îlot Virginia* et retour. Les bonnes conditions permirent de suivre la côte au plus près, surtout sur la voie de retour (boule et vent arrière). Le débarquement sur Virginia fut exceptionnellement aisé.

Secteur de la baie du Lévrier.

La *baie de l'Étoile*, sa lagune et les falaises voisines furent explorées à maintes reprises en 1959, 1960 et 1962. Le fond de la baie de l'Archimède resta malheureusement en dehors de nos investigations.

§ 2 – PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS

Phalacrocorax carbo lucidus.

L'espèce occupe toute la côte occidentale d'Afrique du Maroc à la Guinée portugaise[1]. Les problèmes qu'elle pose forment un tout. Or, dans l'état actuel de nos connaissances, ce « tout » se présente comme un rébus. Pour en éclairer les divers aspects, nous exposerons d'abord les données acquises au Nord de l'Aguerguer, c'est-à-dire au Maroc et sur la plus grande partie du Sahara espagnol.

1° *Côte du Maroc et du Sahara espagnol jusqu'au cap Barbas.*

C'est la sous-espèce *maroccanus* qui est nicheuse sur la côte atlantique du Maroc : en très petit nombre (selon nos observations) du cap Blanc aux îles de Mogador; en plus grand nombre, de Mogador au cap Juby.

1. Nous avons trouvé 2 colonies nicheuses en Février-Mars : l'une dans les falaises d'Imsouane (Lat. 31°00′, entre les caps Tafelney et Rhir), l'autre dans les falaises du Sous (Lat. 29°35′) au Sud de l'estuaire de l'Oued Massa.

1. Sur les peuplements en Méditerranée voir Heim de Balsac et Mayaud (1962), Deleuil (1954 et 1955).

Source : MNHN, Paris

2. Il est possible que quelques couples nichent sur un pilier rocheux (Lat. 29°12') à peine détaché de la côte au Sud d'Ifni (v. NAUROIS 1961, p. 248 et suiv.).

3. Nous avons aperçu quelques nids inoccupés dans les hautes parois entre Aoreora et le cap Dra (Lat. 28°50'), à l'endroit même où HEIM DE BALSAC (1954, p. 194) avait, il y a 12 ans, soupçonné une nidification.

4. Sur le Dra inférieur (Lat. 28° 35') HEIM DE BALSAC vit des Cormorans remonter la vallée jusqu'à la Guelta Kahla, où plusieurs couples adultes paraissaient être nidificateurs dans la faille horizontale, toute blanchie de déjections, qui traverse la haute falaise verticale de la rive espagnole. Quant à nous, pressé par le temps à chaque traversée du Dra, il nous a été impossible de nous détourner pour reprendre les observations de notre prédécesseur.

5. Sur la côte du *Territoire du Tarfaya* nous avons exploré méthodiquement plusieurs secteurs. En dehors de plusieurs perchoirs, des nids furent découverts sur la haute falaise à 15 km à l'Ouest de Puerto Cansado (Lat. 28° 05') : ils étaient occupés au début d'Avril 1961 [1]. Les surplombs empêchaient malheureusement de voir l'intérieur des coupes. En Mars 1962 d'autres nids purent être examinés à quelques kilomètres de là : ils étaient vides. Au Sud du cap Juby la côte est encore rocheuse mais beaucoup moins escarpée : nous n'y avons vu aucune trace de colonie.

6. Quelques sujets en vol mais point de colonie à la hauteur de la *Seguiet el Hamra* et de son estuaire. Rien non plus sur les falaises relativement basses de *Lemsid*. Plus au Sud, par contre, nous allons voir que l'espèce est commune.

7. VALVERDE (1957) rapporte une information fournie par des pêcheurs Canariens relative à des colonies reproductrices au *cap Bojador* (Lat. 26° 06'). Nous avons pu vérifier l'exactitude de ce renseignement : les nids, à la date du 24 Juin 1965, portaient des traces d'occupation relativement récente.

8. Selon nos informateurs une forte colonie serait établie à 60 km au Nord de Villa Cisneros. Mais elle n'a pu être retrouvée par une mission que les autorités espagnoles, sur notre demande, voulurent bien envoyer sur les lieux au mois d'août 1965.

9. Sur la falaise d'*El'Aargub* (Lat. 23° 47'), où une colonie avait été signalée à VALVERDE, nous avons découvert le 30 Juin 1965 un petit groupe de nids typiques mais inoccupés.

10. Plus au Sud encore nous avons longuement recherché un site sur lequel VALVERDE avait obtenu des indications prometteuses. Au lieu dit *Morro de Ancla Chica* (Lat. 23° 30'), nous sommes tombé non pas sur les Goélands argentés que nous attendions, mais sur une importante nidification de Cormorans : le 4 Juillet 1965, à notre stupeur, une trentaine de nids contenaient des œufs et des poussins à tous les degrés de développement.

2° *Sur la côte de l'Aguerguer (secteur espagnol).*

Longeant la côte par mer nous avions remarqué, signalés par des déjections blanches, deux ou trois lieux de repos situés soit en pleine falaise (hors de portée des chacals), soit sur le plateau sommital. Le 8 Juin 1960, alors que nous longions la côte par terre et nous trouvions à quelque 15 km au Nord de Port-Étienne nous vîmes d'abord une vingtaine de sujets s'envoler d'un perchoir; des phoques s'ébattaient à quelques mètres au-dessous, dans une mer agitée. Un peu plus au Nord (Lat. 21° 15') nous découvrîmes, dans les encorbellements horizontaux de la falaise, d'abord deux, puis une vingtaine de nids : tous vides et plus ou moins délabrés par les intempéries. L'occupation pouvait remonter à moins d'un an.

Le 5 décembre 1962, après de longues marches et contre-marches, la colonie fut retrouvée [2]. Une vingtaine de nids contenaient des poussins de tous âges. L'absence d'œufs indiquait une reproduction en voie de conclusion. La constatation, à cette époque de l'année, était surprenante. Quelques jours auparavant, au Banc d'Arguin les nids ne contenaient encore que des œufs et à peine quelques très jeunes poussins. Voilà donc que les reproducteurs de l'Aguerguer se trouvaient en avance d'au moins un mois — peut-être plusieurs mois — sur ceux de Mauritanie, distants seulement de 140 km.

En 1965, longeant la côte par mer (sur le bateau qui nous ramenait de l'Ile Virginia), nous fûmes incapable d'identifier l'emplacement de cette colonie : les nids avaient pu être soit ensablés, soit arrachés par le vent... Par contre, à quelques kilomètres plus au Nord (Lat. 21° 35') l'équipage d'un langoustier breton nous montra une haute falaise habitée par les Cormorans. Avec précaution, notre embarcation put être conduite à moins de 200 m : 2 ou 3 oiseaux étaient en position de couveurs [3]; 4 ou 5 nids contenaient des jeunes de tailles variées. Or, nous étions le 4 Août!

Aucune colonie n'est fixée sur la côte (« sous le vent ») de la baie du Lévrier.

1. Résultats et discussion in NAUROIS 1961, p. 246.

2. Il faut avoir parcouru le paysage livide et chaotique à la fois de l'Aguerguer pour imaginer à quel point il peut être difficile de reconnaître les lieux mêmes où l'on est déjà passé. Le compteur kilométrique est d'un faible secours car il est impossible à travers le dédale de dunes et de poiatements rocheux, de reprendre à chaque voyage le même itinéraire.

3. Les nids étaient parfaitement inaccessibles; d'ailleurs un débarquement sur cette côte battue, en vue d'escalader la falaise, eût été impossible.

Source : MNHN, Paris

Comment classer des faits aussi déconcertants? Est-il même possible de découvrir un ordre dans une série de développements qui sont peut-être indépendants les uns des autres, chaque cycle pouvant n'être pas annuel? Nous reviendrons sur le problème en conclusion de cet ouvrage lorsque sera présenté le tableau complet des époques de reproduction chez *Phalacrocorax carbo* entre les Latitudes extrêmes du cap Blanc marocain et de l'archipel portugais des Bijagos (v. p. 235). Qu'il suffise de souligner dès maintenant ;

1° La faiblesse numérique des peuplements. Sans doute la côte n'a-t-elle pu encore être scrutée sur toute sa longueur, en sorte que plusieurs colonies nicheuses seront certainement découvertes à l'avenir dans des secteurs jusqu'ici inexplorés. Mais que sur les parties connues (quelques centaines de kilomètres au total) une dizaine de lieux de reproduction seulement aient été relevés est déjà significatif! Encore convient-il de noter qu'un site occupé voisine souvent, à la même époque, avec un autre qui n'est pas occupé : comme si les oiseaux disposaient de domiciles de rechange et passaient de l'un à l'autre, soit en fonction des possibilités nutritionnelles, changeantes selon les années, soit même selon leur « humeur » : l'arrêt, ici ou là, d'un « chef de file » entraînant la fixation de tout son groupe (?).

2° L'incohérence apparente des reproductions constatées dans l'Aguerguer en décembre 1962 (poussins de tous âges) et Août 1965 (poussins de tailles diverses et sans doute œufs en incubation).

N. B. — Le Cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis* n'a jamais été observé comme reproducteur sur la côte du Sahara espagnol. Il a été trouvé nicheur aux îles de Mogador, où nous-mêmes avons aperçu des couveurs en Avril 1960. Nous l'avons également rencontré sur la côte du territoire de Tarfaya en deux endroits (Naurois 1961, p. 247) : sur la haute falaise à 15 km à l'Ouest de la baie de Puerto Cansado, un nid fut atteint au moyen de cordes : le 24 Avril il contenait 3 œufs frais. Ce lieu marque très probablement la *limite d'extension vers le Sud.*

Larus argentatus.

Cette fois encore, en vue d'éclairer les faits constatés dans la zone qui nous occupe, nous exposerons en premier lieu les données relatives au Maroc et au Sahara espagnol au Nord de l'Aguerguer.

1. Nous avons assisté sur l'île de Mogador (Maroc) au tout début (premiers œufs le 8 Avril 1960) et à la fin du cycle (jeunes qui n'étaient pas encore au vol au début de Juillet 1957) [1].

2. Heim de Balsac (1954, p. 200) a vu « des adultes en plumage parfait le long de la falaise entre l'embouchure du Dra et Aoreora » et pense qu'il doit y avoir là une colonie nidificatrice. Effectivement, une reproduction paraît avoir lieu sur le pilier détaché de la côte (mentionné p. 25). Mais ce rocher en forme d'obélisque est tout à fait inaccessible. Nous avons pu l'observer de deux côtés : à partir de la côte et à distance rapprochée (quelques mètres) : la paroi, sur cette face, est trop lisse pour laisser place à des nicheurs [2]; du côté de la mer à partir d'un avion de tourisme : le 16 mars 1964, une dizaine de Goélands occupaient le sommet du rocher et demeurèrent en place au passage de l'appareil; mais la vitesse ne permit pas de distinguer des nids, moins encore des œufs.

3. Sur la côte du Territoire de Tarfaya nous n'avons obtenu que deux données : un couple était installé le 15 Avril 1961 sur un énorme bloc détaché de la côte [3] (Lat. 28° 42'). Le nid, placé à un niveau un peu plus bas que celui de la falaise d'où nous observions, était parfaitement visible au moyen de jumelles et contenait 2 œufs. La couleur était signe d'une ponte fraîche. Plus loin, à 15 km à l'Ouest de la lagune de Puerto Cansado (Lat. 28° 30') un couple en parure nuptiale était posé sur un encorbellement inaccessible et pouvait avoir déjà construit un nid.

4. Sur la côte du Sahara espagnol Valverde en 1955 et nous-même en 1965 avons souvent noté l'espèce. Notre collègue espagnol obtint de pêcheurs Canariens une information intéressante : une colonie serait régulièrement nicheuse sur les grandes falaises de Morro de Ancla Chica (Lat. 33° 30'). Comme il a été exposé plus haut (p. 25) nous avons longuement recherché ce site difficilement identifiable sur une côte remarquablement rectiligne et d'aspect très monotone. Au point où, selon les indications du compteur kilométrique, nous devions nous trouver à Ancla Chica, ce fut une colonie de *Phalacrocorax carbo* qui apparut. Était-il possible que les Goélands alternassent avec les Cormorans sur ce même emplacement, les uns occupant les nids que les autres, leur cycle terminé, laissaient vides? A la réflexion il apparut que l'hypothèse n'était pas tenable : il n'est pas dans les habitudes de *Larus argentatus* de s'établir dans une paroi verticale, voire surplombante, sur d'étroites margelles; en outre, la reproduction des Cormorans, étalée sur une longue période — d'avril à août pour le moins — ne laisserait aux Goélands aucun « créneau » disponible pendant la belle saison.

1. Voir Contant (M.) et Naurois (R. de) 1958.

2. Une étude convenable de la face tournée vers le large ne serait possible que par mer calme. Nous n'avons pas eu d'embarcation à notre disposition.

3. Face à la falaise où un Cormoran huppé semblait couver.

Source : MNHN, Paris

Pour augmenter notre perplexité un vol d'une centaine d'Argentés apparut à quelques centaines de mètres au Nord, sorti d'une indentation de la côte où, exceptionnellement, se trouvait sertie une plage en arc de cercle. Fouillant du regard armé de jumelles les parois environnantes, nous ne pûmes voir aucun nid. Les embruns, il est vrai, formant un nuage épais, gênaient l'observation à distance. Pressé par le temps, nous dûmes renoncer à confirmer ou infirmer les propos des Canariens.

5. Sur l'île Virginia et la côte de l'Aguerguer nos prospections furent plus concluantes.

Au centre de l'île, le 30 Mai, dans une large dépression, nous découvrîmes une coquille qui parut ne pouvoir être autre chose qu'un œuf de Goéland. Au même moment, 2 ou 3 sujets en brillant plumage nous survolèrent en faisant entendre, sans beaucoup d'insistance, leur cri d'alarme. Mais l'espèce était absente lorsque nous visitâmes Virginia le 3 Août.

Sur la côte et un peu plus au Sud, le 8 Juin, tandis que nous longions par terre le sommet de la falaise, 3 ou 4 Goélands en brillant plumage apparurent : deux d'entre eux — formant vraisemblablement un couple — surgirent des parois que nous dominions et se montrèrent fort agressifs, poussant des cris furieux et descendant « en piqué ». Nous essayâmes de découvrir un nid en utilisant les avancées de la roche qui permettaient des vues plongeantes. Mais la plupart des replats et encorbellements au-dessous de nous étaient masqués par les surplombs sur lesquels nous nous tenions. La friabilité de la roche rendait dangereuse toute investigation plus poussée...

Des indications recueillies il semble permis de conclure : 1° que *Larus argentatus* semble se reproduire en petit nombre, peut-être de façon seulement occasionnelle, sur l'îlot Virginia et en certains points de la côte de l'Aguerguer. La région des Pboques, par 21° 20', constituerait la *limite méridionale* de l'area; 2° que cette reproduction a lieu au printemps comme en Europe.

Sterna anaethetus.

Quand nous eûmes découvert la reproduction de cette espèce sur les îles du Banc d'Arguin en 1959, nous pensâmes et écrivîmes (Naurois 1959) que l'île Kiaone, par 20° de Lat. marquait la limite Nord de son area[1]. C'était une erreur.

Les Bridées volaient nombreuses, les 29 Mai, 31 Mai et 1er Juin 1960, au large de la côte de l'Aguerguer. Les oiseaux se dirigeaient en majorité vers le Nord.

Le 30 Mai, en débarquant — non sans difficulté — sur Virginia, nous fûmes comme enveloppés par un véritable essaim. Les Sternes volaient bas et émettaient sans arrêt leur cri d'alarme très caractéristique. Dans la partie de l'île la moins exposée aux embruns, la roche, sur 200 à 250 m², était parsemée d'œufs, déposés sur la pierre nue au fond des alvéoles du lapies. Pontes d'un seul œuf, bien entendu. Il n'y avait aucun poussin.

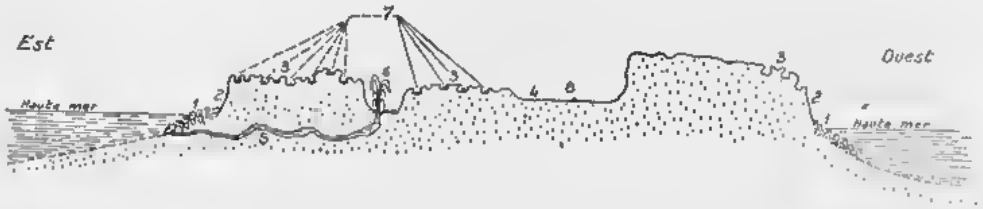
La profondeur des creux, la hauteur des encorbellements ménageaient un abri relatif contre le vent et dissimulaient les oiseaux couveurs à l'observateur comme celui-ci à ceux-là. Plusieurs sujets purent être saisis à la main. Le « semis » d'œufs était plus ou moins dense en fonction des possibilités offertes par l'alvéolisation. Toutefois, la distance entre les « nids » ne descendait jamais à moins de 30 cm, une arête rocheuse délimitant nettement les coupes et par là même le « territoire » du chaque couveur. Il nous parut que la densité moyenne était d'un œuf par 5 ou 6 m² — ce qui conduisait, pour l'ensemble de l'île, à un total de 2 ou 300; diverses méthodes d'évaluation aboutirent d'ailleurs au même chiffre. Quelques œufs furent prélevés pour estimation de l'incubation : la ponte avait commencé 5 ou 8 jours avant notre arrivée, soit, pour les premiers œufs, vers le 21 Mai.

Le 3 Août 1965 la colonie fut retrouvée, toujours fort nombreuse : mais la reproduction touchait à sa fin : une dizaine de jeunes poussins à demi-emplumés se tapissaient au fond des alvéoles; les rares œufs qui furent découverts étaient en voie de pourrissement.

En résumé : 1° Importante colonie — plusieurs centaines de couples — qui marque la limite Nord de l'aire de reproduction dans l'Atlantique oriental. Du point de vue zoogéographique, cette extension de l'*area* jusqu'à la latitude de 22° est assez singulière : nous aurons à y revenir. — 2° Reproduction s'étendant de la fin Mai (premières pontes) à la mi-Août (derniers envols). Ce sont les dates mêmes que nous allons retrouver chez les colonies du Banc d'Arguin. — 3° Fait écologique digne de remarque : l'utilisation de l'alvéolisation de la roche (lapies) comme substitut du tapis végétal et des entassements de pierres.

1. Il s'agit de la limite sur la côte occidentale d'Afrique. Pour les limites en Mer Rouge et Océan Indien voir p. 43, *Addendum*.

Source : MNHN, Paris



1_ Eboulis
2_ Falaises de hautemer
3_ Lapies
4_ Fond (desséché) de mare
5_ Tunnel
6_ Geyser
7_ Alvéoles avec un oeuf de Sterne bridée
8_ Oeuf de Goéland argenté

FIG. 5

⊕ Sterna dougallii (non nicheurs).
■ Nid de Larus argentatus?
Zone occupée par les nids de Sterna anaethetus.

Croquis de l'île Virginia

FIG. 6

Source : MNHN, Paris

Falco peregrinus.

HEIM DE BALSAC (1964, p. 188) avait cru pouvoir écrire au sujet du Faucon pèlerin : « Du Sous au Sénégal, on peut rencontrer des couples reproducteurs, mais ce n'est qu'au long do la falaise atlantique qu'on peut espérer les voir régulièrement espacés ». Examinons les données récemment recueillies :

1° Au Sahara espagnol VALVERDE (1957, p. 153) a effectivement rencontré l'espèce à plusieurs reprises. Près du cap Bojador (Lat. 26° 10') le 2 Mai : un sujet sortant de la falaise. Dans le secteur Puerto Rico-Legtos (Lat. moyenne 23° 25') le 16 Avril : 2 sujets posés sur la côte en deux points séparés; puis une famille (jeunes au vol) cantonnée dans la falaise — Nous-même, en juin 1965, avons cherché en vain dans ces mêmes districts : l'époque, il est vrai, était tardive et nos chances d'autant moins grandes. Nous fûmes déçu, en prospectant soigneusement les escarpements de l'île Herne (baie de Villa Cisneros, Lat. 23° 48'), de ne même pas trouver de plumées et de pelottes de rejection.

2° Sur la côte mauritanienne (faisant face à la baie du Lévrier) BIRD (1937, p. 724) vit un de ces Faucons chassant le 16 Avril au-dessus de la baie do l'Étoile — F. ROUX, en Mara 1961, fit des observations analogues.

Le Pèlerin n'est donc pas rare sur la côte saharienne prise dans son ensemble, en particulier sous le tropique et dans les parties abritées de la baie du Lévrier, mais l'Aguerguer espagnol (face au large) ne semble guère lui convenir : c'est sans doute parce que les proies sont plus rares, les captures aussi plus difficiles sur cette côte terriblement battue, où la plupart des criques sont peu profondes, où surtout l'estran se trouve réduit à sa plus simple expression.

Touchant la reproduction nous ne disposons que de l'observation de VALVERDE : les 2 jeunes du 16 Avril accompagnant encore leurs parents et volant parfaitement (ce qui renvoie à une ponte du début Février). On peut supposer que cette « famille » ne s'étsit pas éloignée de son aire.

Que conclure de ces maigres données? Il semble que, comme nicheuse, l'espèce ne serait ni aussi abondamment représentée ni aussi régulièrement répartie que l'avait supposé HEIM DE BALSAC. Toutefois, des investigations plus poussées pourront seules donner une certitude. L'expérience nous a montré au Maroc que les aires de Pèlerins sont difficiles à repérer. A la différence des aires de Lanier, elles ne sont pas toujours signalées par des traces blanches de déjections. D'autre part, s'il est facile de faire envoler des oiseaux couveurs en frappant seulement les mains l'une contre l'autre, le procédé ne sert de rien sur une côte comme celle de l'Aguerguer où la puissante rumeur des vagues couvre tous les autres bruits.

Falco biarmicus.

Au Sahara espagnol VALVERDE (1957, p. 150-153) a observé maintes fois ce Faucon à l'intérieur des terres, mais jamais, semble-t-il, sur la côte même. Il est bien vrai que Pèlerin et Lanier chassent sur des territoires différents, mais certains auteurs semblent en conclure un peu hâtivement que les nidifications se répartiraient pour le premier sur les escarpements côtiers, pour le second sur ceux de l'intérieur. Or, nous avons trouvé au Maroc plusieurs aires de Laniers — les couveurs ayant été parfaitement identifiés — dans des parois voisines du littoral, voire même donnant directement sur la mer. Rien de tel, cependant, n'a été retrouvé par nous dans l'Aguerguer espagnol (face au large), où aucun oiseau n'a même été reconnu avec certitude.

Sur la baie du Lévrier par contre (secteur mauritanien), les données ne manquent pas : ROUX a noté plusieurs sujets tant à Port-Étienne qu'autour de la baie de l'Étoile. Nous-même, sur une falaise voisine, avons atteint au moyen de cordes une aire de Corbeau à côté de laquelle nous avions identifié un Lanier quelques jours auparavant : ce nid était vide. Nous nous résolûmes à en démolir l'échafaudage pour rechercher, dans l'épaisseur des branchettes entassées, des parcelles de coquilles. Une ventilation de l'amoncellement nauséabond permit de recueillir, en dehors des parcelles bleues d'œufs de Corbeau, les fragments blancs tâchés d'ocre pâle qui sont caractéristiques du Lanier [1]. Ainsi fut acquise la certitude d'une reproduction de Faucon et la quasi-certitude que cette reproduction était bien celle d'un *biarmicus*. L'époque de ponte, malheureusement, est encore inconnue. A-t-elle lieu comme au Maroc en fin d'hiver? Où y aurait-il déjà, par 21° de Lat., inversion de cycle?

Pandion haliaëtus.

VALVERDE a observé plusieurs fois ce beau rapace à El'Aiun et au Sud de Villa-Cisneros (1957, p. 105). Nous-même l'avons aperçu, çà et là, dans le Nord de l'Aguerguer. BIRD le nota

1. Par opposition aux œufs de Pèlerin généralement marqués d'ocre rouge.

Source : MNHN, Paris

à Port-Étienne le 16 Avril 1937 (p. 725). Au même endroit Roux remarqua sa présence régulière de Février à Mars 1961. Nous-même le surprîmes à deux reprises en Mars et Mai 1959. Dans cette dernière circonstance l'oiseau se reposa longuement au milieu de la végétation halophile sur la flèche de sable qui enclôt le port de pêche, séchant au soleil ses ailes écartées. Cette relative abondance n'est pas surprenante le long de côtes où les eaux sont très poissonneuses. Mais l'espèce paraît bien n'être pas nicheuse dans l'Aguerguer (v. p. 56 la discussion relative à une reproduction problématique en baie d'Arguin).

Charadrius alexandrinus.

En dehors des côtes d'Europe et d'Algérie-Tunisie, ce Pluvier se reproduit par endroits sur la côte atlantique d'Afrique. Nous l'avons trouvé au nid, à maintes reprises sur la côte marocaine entre le cap Spartel et le cap Cantin (Naurois 1962). Dans le Sud marocain, sur les bancs de sable de l'estuaire du Dra, Heim de Balsac (1954, p. 200) trouva un couple avec des jeunes le 30 Mai. Au Rio de Oro, à proximité de Villo-Cisneros, Spatz (cité par Stresemann 1927, p. 138) observa des parades nuptiales les 15 et 25 Avril 1926. Riggenbach rapporta de cette même région 4 adultes (dont une femelle) tués les 7, 8 et 17 Juin 1902 « in worn breeding plumage » (Hartert 1903, p. 296). Neumann (1929-1930, p. 213) décrivit cette forme du Rio de Oro (*Char. alex. spatzi*) comme plus claire que la forme européenne (le demi-collier sombre sur les côtés de la poitrine étant au contraire très noir) et se demanda jusqu'où s'étendait vers le Sud l'aire de reproduction. Bird (1937, p. 728) rencontra l'espèce en abondance, en particulier au cap Juby, à la Guera et Port-Etienne (arrivée au milieu d'Avril). Comparant les exemplaires récoltés par lui à ceux de Neumann, il les jugea « very similar ». Comparant cet ensemble à des sujets en plumage également défraîchi, « worn examples » provenant du Maroc et d'Angleterre, il trouva ces derniers à peine plus foncés que les premiers. Il conclut alors que la sous-espèce *spatzi* tombait, jusqu'à nouvel ordre, en synonymie avec celle décrite précédemment sous le nom de *cantianus*.

Côte de l'Aguerguer (face au large). Nous-même ne vîmes aucun sujet sur la côte espagnole de l'Aguerguer, mais à Port-Étienne en 1959, dès le début de Mars, plusieurs sujets exhibèrent une livrée très terne.

Côte de la baie du Lévrier. En 1961, dès la fin de février et au cours des mois de Mars et Avril, F. Roux observa sur la pointe aux Crabes, près de Port-Étienne, des comportements nuptiaux et joutes territoriales; 6 ou 8 couples étaient formés. Au début d'Avril, des trous étaient grattés dans le sable et un mâle tué le 7 présentait des gonades de 12 mm. Nous-même, au début de Juin 1960, sur les bords de la lagune de la baie de l'Étoile, vîmes un ou deux sujets esquisser une parade de protection. Au même endroit, un an plus tôt, M. Tixerant avait découvert deux œufs dont la description (forme, dimensions et teintes) était celle même des œufs de *Charadrius alexandrinus*. La reproduction en baie du Lévrier est donc certaine (v. p. 56 reproduction en baie d'Arguin).

Apus affinis.

Roux a observé l'espèce par deux fois à Port-Étienne : il s'agissait de sujets isolés. Au même endroit, une nidification contre les murs d'un édifice privé lui fut signalée et la description semblait bien désigner une construction d'*Apus affinis*, mais le fait ne put être contrôlé.

Apus pallidus.

Heim de Balsac et Mayaud (1962, p. 194) rapportent que Th. Monod trouva des jeunes en Septembre sur la côte à proximité de Port-Étienne. Le nid était placé à l'intérieur d'une fissure de rocher — Roux observa l'espèce à Port-Étienne à la fin de Février, au début de Mars et en Avril 1961 : il pouvait s'agir de migrateurs. Nous-même n'avons aucune observation à rapporter. Dans le secteur espagnol, étudié tant par terre qu'en croisant le long des côtes, nous n'avons vu aucun Martinet sortir des parois. Même absence sur la baie du Lévrier où, il est vrai, nous n'avons examiné que les falaises situées de part et d'autre de la baie de l'Étoile. Cette côte, parce que plus abritée, conviendrait mieux que celle du large. Il conviendrait, pour lever les incertitudes, de la suivre sur une plus grande longueur. Il semble difficile, toutefois, que la trouvaille de Th. Monod ne constitue qu'un cas isolé.

Corvus ruficollis.

Valverde (1957, p. 321-327) fait état d'un nombre considérable d'observations au Sahara espagnol (un millier de notations). Sur les falaises côtières, il a noté entre autres : à Villa-Cisneros (Lat. 23°46') une famille (jeunes au vol); à El'Aargub, plusieurs sujets; à Puerto Rico, un sujet; entre ce dernier point et Legtoa (Lat. 23°20'), d'autres encore. Les observateurs (Bird, Dragesco, Roux, nous-même) ont constamment noté sa présence dans les agglomérations de la Güera et Port-Étienne.

Source : MNHN, Paris

Côte de l'Aguerguer (face au large). Nous n'avons noté aucun sujet sur l'îlot Virginia, où les escarpements ne sont pas suffisamment élevés et ne se prêtent donc pas à une nidification. Le long des falaises, l'espèce nous est apparue régulièrement espacée, mais aucune aire ne fut repérée. Ceci, bien entendu, ne constitue pas une preuve d'absence. En effet, l'observation par terre, nous y avons déjà insisté, est rendue très difficile par l'existence de surplombs dissimulant les cavités et encorbellements; d'autre part, l'examen par mer est le plus souvent impossible, brisants et rouleaux obligeant les embarcations à se tenir à distance « respectueuse » et les embruns crésnt une opacité gênante.

Côte de la baie du Lévrier. Cinq ou six aires ont été observées de 1959 à 1962 par F. Roux et nous-mêmes. Rassemblées sur quelques centaines de mètres de falaise, elles appartiennent sans doute à un seul et même couple. Ce sont des constructions à l'abri du vent, bien encastrées dans la roche et qui donnent l'impression d'être fort anciennes. Nous avons pu, au moyen de cordes, en inspecter le contenu : elles furent toujours trouvées vides. Les fragments de coquille d'un assez beau bleu, trouvés dans l'une d'elles (v. p. 38) seraient une indication d'occupation récente si elles avaient été découvertes en surface ; enfouies dans l'épaisseur de la structure, elles avaient pu échapper à la décoloration par la lumière solaire.

En conclusion. — Reproduction certaine, par couples isolés et peu nombreux qui n'a certainement pas lieu tous les ans. Nous avons noté plus haut l'utilisation occasionnelle de ces aires par *Falco biarmicus*.

NOTE
SUR LES LARIDÉS ABSENTS DE LA CÔTE DE L'AGUERGUER

Il importe de souligner l'absence de divers Laridés — en tant que reproducteurs — sur la côte du Sahara espagnol et particulièrement sur la côte de l'Aguerguer.

Espèces tropicales.

Aucune trace de la Mouette à tête grise (*Larus cirrocephalus*). Les îles du Banc d'Arguin, par 20° de Latitude, marquent donc, comme il sera exposé plus loin, la limite Nord de l'area.

Espèces paléarctiques.

1. Le Goéland Brun, *Larus fuscus*, est régulièrement observé, mais non nicheur, sur les côtes du Rio de Oro et de Mauritanie. Spatz (Stresemann 1927) remarque en Avril 2 mâles en plumage nuptial. Valverde compta de nombreux sujets et établit des pourcentages de jeunes, d'immatures et d'adultes. Bird (1957) observa des oiseaux en vol le long des côtes du Rio et en baie du Lévrier, les 9 et 10 Avril 1937; à son étonnement il ne vit pas de groupes au repos sur les plages.

2. Il y avait peu de chances de trouver nicheur sur l'île Virginia, le Goéland railleur, *Larus genei*, qui recherche les eaux calmes et peu profondes, les biotopes de type lagunaire, et se reproduit en colonies considérables sur les îles qui émergent des hauts-fonds du Banc d'Arguin. L'oiseau est certes présent sur les côtes du Sahara espagnol : les observations rapportées par Valverde (1957, p. 186) en témoignent. Mais l'hypothèse, émise par notre collègue espagnol, de nidifications possibles dans les divagations terminales de la Seguiet-el-Hamra (Lat. 26° 42′) et les marais de la Sarga (à quelques kilomètres au Sud de Villa-Cisneros, Lat. 23° 45′), n'est pas, jusqu'ici, à retenir. Ces endroits ont été visités par nous en Juin 1965 : *Larus genei* n'y niche pas.

Addendum. Il convient de mentionner ici les remarquables découvertes faites par le docteur P. Rontx dans la dépression de l'Iriki (« Coude » du Dra), Maroc méridional, alt. 515 m, à 250 km à l'intérieur des terres, Lat. 29° 50′, long. 6° 30′ W. Le 20 Juin 1966 notre collègue identifiait au milieu d'autres nicheurs — Sternes Hansel, Avocettes, Échasses blanches — plusieurs couples de Goélands railleurs ainsi que 5 nids contenant chacun 3 œufs frais. L'inondation de l'Iriki de 1964 à 1966 a été la conséquence de pluies exceptionnelles; mais le phénomène se répète avec une périodicité assez remarquable de 10 années environ. Puisque *Larus genei* peut se reproduire en zone saharienne quand les conditions sont favorables, il fallait bien se demander pourquoi il ne nicherait pas à quelques 400 km plus à l'Ouest, sur la lagune de Puerto Cansado? Prospectant incomplètement ce biotope extraordinaire en Avril 1961, Mars 1962 et Juin 1963, nous-même ne sûmes rien découvrir. P. Robin fut plus heureux : s'engageant plus loin que nous sur la partie à fond salé de la lagune il découvrit, en Juin 1967, 22 nids groupés sur un banc émergeant légèrement. Ils contenaient des œufs. Cette reproduction, à l'inverse de celle de l'Iriki a probablement un caractère régulier. Les observations seront poursuivies au cours des prochaines années. Soulignons dès maintenant le haut intérêt biogéographique de ces colonies découvertes par P. Robin : elles constituent des intermédiaires entre d'une part les peuplements du Banc d'Arguin et du Sénégal, d'autre part les reproductions qui ont lieu en petit nombre en Espagne méridionale et Tunisie et constituent elles-mêmes des jalons sur la route des grands centres d'Europe orientale et Proche-Orient[1].

3. *Sterna hirundo.*

Nous avons longtemps attendu que des recherches effectuées au bon moment nous fassent rencontrer la Pierregarin nicheuse sur les îles de Mogador. Il n'en a rien été : ni sur les deux îles principales ni sur les trois îlots d'accès plus difficiles qui sont situés un peu plus au large.

1. Von Westernhagen a publié (1966) une remarquable étude sur l'actuelle répartition de *Larus genei* en Espagne méridionale. Nous ne pensons pas que la distribution que l'on voit ainsi se dessiner en région méditerranéenne doive être opposées aux hypothèses que nous formulerons en conclusion (p. 285) pour expliquer la présence de l'espèce en Mauritanie.

Source : MNHN, Paris

Sur la lagune de Puerto Cansado (Lat. 28°) un guide indigène nous montra de petits paquets de matière végétale accrochés aux hautes branches des Chénopodiacées : débris portés par le flot lors des grandes marées. C'est sur ces plates-formes (un peu plus grandes que des nids de Tourterelle) que selon cet informateur « des oiseaux blancs à becs rouges» déposaient leurs œufs... Nous demeurâmes sceptiques. Mais voici que le docteur P. ROBIN vient de découvrir (1967) la reproduction de la Pierregarin à Puerto Cansado : il a vu les sternes s'affairer autour des nids et ceux-ci en Juin, contenaient des œufs.

Un espoir, ténu il est vrai, était lié aux îlots (*islotes*), évoqués, mais non visités, par VALVERDE, que forme à chaque crue et pour quelques mois la Seguiet el Hamra à son estuaire (Lat. 26° 42′). Nous avons donc prospecté les lieux en Juin 1965 : ce fut sans résultat et sans même trouver trace d'une occupation antérieure par une espèce quelconque. Sans doute l'époque était-elle un peu tardive : non pas certes en elle-même, puisque nous verrons toutes les Sternes du Banc d'Arguin en pleine reproduction de Mai à Juillet; mais pour des raisons écologiques toutes locales. En effet, si une nidification intervient, elle ne peut avoir lieu que pendant la brève période (2, 3, peut-être 4 mois) où les chenaux d'écoulement sont à la fois suffisamment larges et profonds pour constituer une barrière autour des bancs de sable; point trop remplis cependant, faute de quoi les îlots se trouveraient du même coup submergés. Il conviendra donc de revoir ce biotope peu après les pluies et inondations de fin d'hiver. Dès maintenant, il nous paraît fort douteux que l'on puisse y découvrir autre chose, en fait de reproducteurs, que des petits ou moyens échassiers comme *Charadrius alexandrinus* et *Himantopus himantopus*.

Sur l'îlot Virginia, le 30 Mai 1960, nous distinguâmes dans tourbillon des Sternes bridées et Sternes de Dougall, 3 ou 4 Pierregarin, reconnaissables surtout à leur cri; quelques œufs ou poussins passèrent-ils inaperçus? Le 3 Août 1965 aucun sujet n'apparut. Si une reproduction a lieu, elle doit être précoce et n'intéresse sans doute qu'une population restreinte.

4. *Sterna dougalli.*

Dans l'hémisphère Nord cette sterne niche sur les côtes européennes jusqu'en Méditerranée et sur les côtes américaines jusqu'aux Caraïbes [1]. Sa migration hivernale la conduit loin vers le Sud de l'Afrique. BIRD (1937, p. 730) l'observa à Port-Étienne à partir du 2 Mai : un vol important se dirigeait vers le Nord.

Au soir du 30 Mai 1960, sur l'îlot Virginia, nous remarquâmes dans le bruit assourdissant des Sternes au-dessus de notre tête, des cris très différents de ceux poussés par les Bridées et les Pierregarin. Au même moment, à l'extrémité sud de l'île, un groupe compact de Sternes presque blanches retint notre attention. Nous crûmes d'abord à des Pierregarin, mais ne pûmes rien vérifier faute de temps [2]. Le temps fort heureusement resta au beau et nous pûmes débarquer à nouveau le lendemain : les Sternes « blanches » au nombre d'une cinquantaine, étaient toujours posées, très serrées et face au vent, sur une plate-forme de la pointe Sud. Nous pûmes alors distinguer, à travers nos jumelles, les ventres roses et les becs noirs et rouges : un tiers seulement des oiseaux portaient le plumage nuptial. Point de nid. Des Sternes bridées couvaient tout à côté. Notre navigation nous porta, ce même jour, jusqu'au cap Barbas et au-delà. Sur le chemin du retour, nous passâmes à courte distance par le travers de Virginia : les Dougall s'étaient dispersées.

L'espèce fut retrouvée en nombre beaucoup plus considérable le 3 Août 1965 : plus d'un millier d'oiseaux, non nicheurs. Les spécimens collectés étaient en état de repos sexuel (femelles en pleine involution). L'un des sujets obtenus avait été bagué comme poussin sur les côtes du Pays de Galles, à Rhosneiger (Lat. 53°14′, long. 4°31′ W) le 28 Avril 1964.

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

Des embarras de tous ordres — difficultés de transport (tant par terre que par mer), difficultés d'observation du fait de l'agitation des eaux, de la violence des vents, des dangers d'éboulement, etc. — gênent l'étude de ce secteur côtier. Quoi qu'il en soit des lacunes, que des prospections plus poussées pourront combler, trois groupes de constatations se dégagent :

1° L'importance de l'îlot Virginia, comme lieu de reproduction de *Sterna anaethetus* à la limite Nord de son *area*. L'importance aussi de ce même îlot comme station de repos et peut-être d'hivernage de *Sterna dougalli*. La première de ces Sternes est connue comme espèce presque palégique (pouvant se nourrir loin au large) et n'a généralement pas besoin de plonger pour capturer ses proies; la seconde est une espèce côtière et appartient à la catégorie des plongeuses (FISCHER, & LOCKLEY, p. 254). Il y a donc lieu de supposer que les deux populations, aux époques où elles coexistent sur l'îlot, n'entrent pas en compétition.

1. Sur la répartition de *Sterna dougalli* voir HOWARD-SAUNDERS 1968.

2. On se trouve très dépendant, dans ces parages, de la marée descendante. Celle-ci, en effet, ne laisse qu'une faible épaisseur d'eau au-dessus des pointements rocheux qui parsèment les fonds.

Source : MNHN, Paris

Il sera intéressant de voir au cours de prospections automnales et hivernales, s'il reste des Bridées et des Dougall sur Virginia. Les premières passaient en nombre aux environs de Port-Étienne en Avril 1965 (H. ANSQUER *in litt.*) : sujets en migration prénuptiale se dirigeant vers le Nord. Quant aux secondes, elles sont connues comme long-voilières se rendant annuellement jusqu'en Afrique du Sud. Il s'agit donc de savoir si un important contingent — rappelons que l'effectif européen de l'espèce est au total relativement peu nombreux (quelques milliers?) — ne fait que passer par Virginia ou y séjourne jusqu'au printemps suivant.

2° Le petit nombre des colonies de Cormorans. Ces oiseaux, pour leur nidification disposent de nombreuses criques où les plates-formes abondent, plus ou moins à l'abri du vent et de l'ensablement, de sorte que les sites favorables ne manquent pas. Serait-ce la nourriture qui ferait défaut? Il ne semble pas. Le plateau continental, tant dans le secteur espagnol que sur la baie du Lévrier est assez riche en poissons de fond pour que l'industrie des pêches continue de s'y développer sous nos yeux. Il est riche aussi, semble-t-il, en poissons de surface. Les Phoques moines y subsistent. Les Alizés y entretiennent des remontées d'eaux froides. Pourquoi donc les Cormorans ne sont-ils pas plus nombreux? Nous reviendrons sur cette question dans le dernier chapitre de cet ouvrage.

3° Le caractère misérable des peuplements de Falconidés, Martinets, Corbeaux à cou roux : petit nombre d'espèces, petit nombre d'individus. La raison est sans doute à chercher dans le mode battu de la côte de l'Aguerguer. Les sections rocheuses qui occupent presque toute la longueur du rivage ménagent pour les Martinets d'infinies possibilités de nidification. Mais la quasi-absence d'estran, la violence du vent et l'abondante projection des embruns ne peuvent faciliter la prolifération des insectes. Enfin cet ensemble de conditions ne peut favoriser le séjour d'oiseaux en migration, ce qui rend compte de la rareté des Rapaces.

4° La juxtaposition des espèces terrestres et marines. C'est que nous avons ici affaire à une côte si l'on peut dire « linéaire ». D'un côté le Sahara vient mourir d'un coup au bord d'une falaise qui, en beaucoup d'endroits, plonge directement dans les flots. De l'autre côté, la mer vient mourir d'un coup contre cette même falaise. L'estran, là où il existe, est extrêmement étroit et les conditions qui y prévalent, en raison du mode battu, sont celles d'une zone très humide parce que sans cesse humectée par les embruns. Le résultat est que l'avifaune terrestre finit, presque *sans compénétration,* là où commence l'avifaune marine : Traquets et Alouettes ne peuvent s'aventurer vers la mer au-delà du rebord rocheux, et les Cormorans se maintiennent strictement sur les parois qui dominent la mer.

Quelques exceptions viennent tout de même à l'appui de ce qui a été avancé dans l'introduction touchant le caractère « intermédiaire » de toute côte, si étroite soit-elle.

1° Faucons et Corbeaux trouvent place dans les abrupts dominant l'estran : *Falco biarmicus* parce que les anfractuosités lui procurent des sites de reproduction qu'il trouve difficilement à l'intérieur ; *Falco peregrinus* (s'il niche vraiment ici comme il fait plus au Nord sur les côtes marocaines) parce que la côte est pour lui le lieu de passage des migrateurs dont, à deux époques au moins de l'année, il fait sa nourriture; *Corvus ruficollis* parce qu'une partie au moins de sa maigre pitance est collectée sur l'estran.

2° *Apus affinis* et *Apus pallidus* — si leur nidification a effectivement lieu dans ce secteur — se nourrissent du plancton aérien qui foisonne plus ou moins (plutôt moins que plus sur la côte de l'Aguerguer) au-dessus des laisses et déchets du rivage.

3° Dans certains cas peut-être, le Traquet rieur *Oenanthe leucura.* A vrai dire cet oiseau ne figure pas dans notre liste faunistique parce que nous ne l'avons identifié qu'à deux endroits qui se situent en dehors de la côte ici étudiée. D'une part quelques sujets ont été aperçus en vol entre les taillis qui se maintiennent dans les dépressions de l'Aguerguer : mais ils se trouvaient alors à l'*intérieur* et non sur les rivages [1]; et leur reproduction à cette Latitude n'est pas encore prouvée. D'autre part un ou deux couples furent notés plus au Nord dans un secteur où la falaise proprement dite fait place à une corniche surplombante dominant des entassements rocheux; les oiseaux surgirent des interstices entre les blocs et parurent can-

1. Même observation faite par F. ROUX aux environs de Port-Étienne.

Source : MNHN, Paris

tonnés; mais le temps manqua pour rechercher les nids. C'était en Juin 1965, à proximité du Morro de Ancla Chica. Il est possible qu'aux endroits de la côte où la falaise verticale fait place à une pente d'éboulis *Oenanthe leucura* soit un jour trouvé nicheur.

Là donc où son extension en largeur est la plus réduite la côte n'est pas seulement une *limite* où deux faunes hétérogènes viendraient se rencontrer, voire s'opposer : elle constitue bien un milieu *sui generis* où, peu ou prou, prend place une interpénétration.

ADDENDUM. — Il est fort suggestif de comparer les aires de reproduction et modes de nidification de *Sterna anaethetus* d'une part sur les côtes mauritaniennes, d'autre part sur les côtes de la Mer Rouge et de l'Océan Indien (v. en particulier GIBSON-HILL 1949, MILON 1950, MOLTONI et RUSCONI 1940-1944, STUART-BAKER 1935, TICEHURST 1924, 1925, TROTT 1947, 1949, 1952...) La Bridée « remonte » plus haut vers le Nord en Orient qu'elle ne fait sur notre côte saharienne, ce qui s'explique aisément par les conditions de température : Mer Rouge et Golfe Persique sont beaucoup plus chauds que l'Atlantique oriental à Latitude égale. On est frappé en revanche par l'identité ou quasi-identité des modes de nidification. Nous regrettons de n'avoir pu incorporer ces comparaisons à notre présent texte.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

II^e PARTIE

CÔTES DE MAURITANIE ET ÎLES DU BANC D'ARGUIN

La côte et les îles qui font l'objet de cette 2^e partie, toutes situées en territoire mauritanien, occupent dans notre étude une place centrale au double sens du terme : celui d'une position géographique et celui d'un foyer d'intérêt. C'est ici en effet que se nouent les faunes paléarctiques et tropicales, orientales et occidentales, que s'intriquent les composantes climatiques, géomorphologiques et océanographiques pour produire des caractéristiques écologiques presque paradoxales et que la zoogéographie prend une signification d'une portée exceptionnelle. D'où l'importance d'un premier chapitre consacré aux conditions géographiques. Pour l'allégement de l'exposé, mais aussi pour serrer de plus près la nature des faits, nous avons distingué trois secteurs — Nord, Centre et Sud — où les peuplements et reproductions seront étudiés en autant de chapitres. Nous verrons en effet que la division est fondée en raison : il y a bien trois côtes et surtout trois groupes d'îles dont les avifaunes, par la composition et par les conditions de vie diffèrent suffisamment pour qu'il y ait lieu de les considérer séparément. Sans doute l'ensemble des îles forme-t-il un tout qu'il y aurait eu intérêt à ne pas morceler par la description des secteurs côtiers faisant face à chaque groupe. L'inconvénient du découpage paraît compensé par l'avantage de faire ressortir certaines correspondances géographiques, parfois même faunistiques.

CHAPITRE PREMIER

CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES

Lorsque l'on passe des côtes de l'Aguerguer à celles du Souehel el Abiod et surtout du Tasiast et de l'Agneitir, dès surtout que l'on circule autour des îles, le contraste est frappant. D'abord en raison de la position géographique : la Latitude est plus méridionale; de ce fait le ciel est plus lumineux et la température plus élevée. Mais d'autres facteurs interviennent. Nous traiterons successivement des aspects climatologique, géologique et géomorphologique, océanographique. Quelques indications botaniques seront rassemblées dans une courte note.

§ 1. — CLIMATOLOGIE

Il n'existe pas de station météorologique à l'intérieur de la région qui nous intéresse. Force est donc d'interpoler et, dans ce but, de rappeler ce que sont les conditions sur l'ensemble de la côte quand on va du Nord vers le Sud.

La *nébulosité* est forte sur la côte du Sud marocain (territoire de Tarfaya) et sur le Sahara espagnol : c'est le « pays noir » des Tekna [1]. Au Sud de Villa-Cisneros, le ciel s'éclaircit, mais Port-Étienne connaît encore un nombre considérable de jours nuageux. Aux Latitudes comprises entre la baie du Lévrier et le cap Timiris, l'éclairement est encore nettement inférieur à celui, presque toujours très fort, de la Mauritanie méridionale. D'autre part, à la Latitude moyenne du Banc d'Arguin (20°), la différence de durée entre les jours les plus longs et les plus courts atteint encore près de 2 h 30. Au sortir d'un hiver brumeux, l'allongement des jours

1. V. Dubief 1959-1963. On ne relit jamais sans profit les descriptions géographiques, climatologiques et botaniques de cette partie de la Mauritanie par B. Zolotarevsky et M. Murat 1938, M. Murat 1939. Nous aurions aimé en citer de larges extraits.

Source : MNHN, Paris

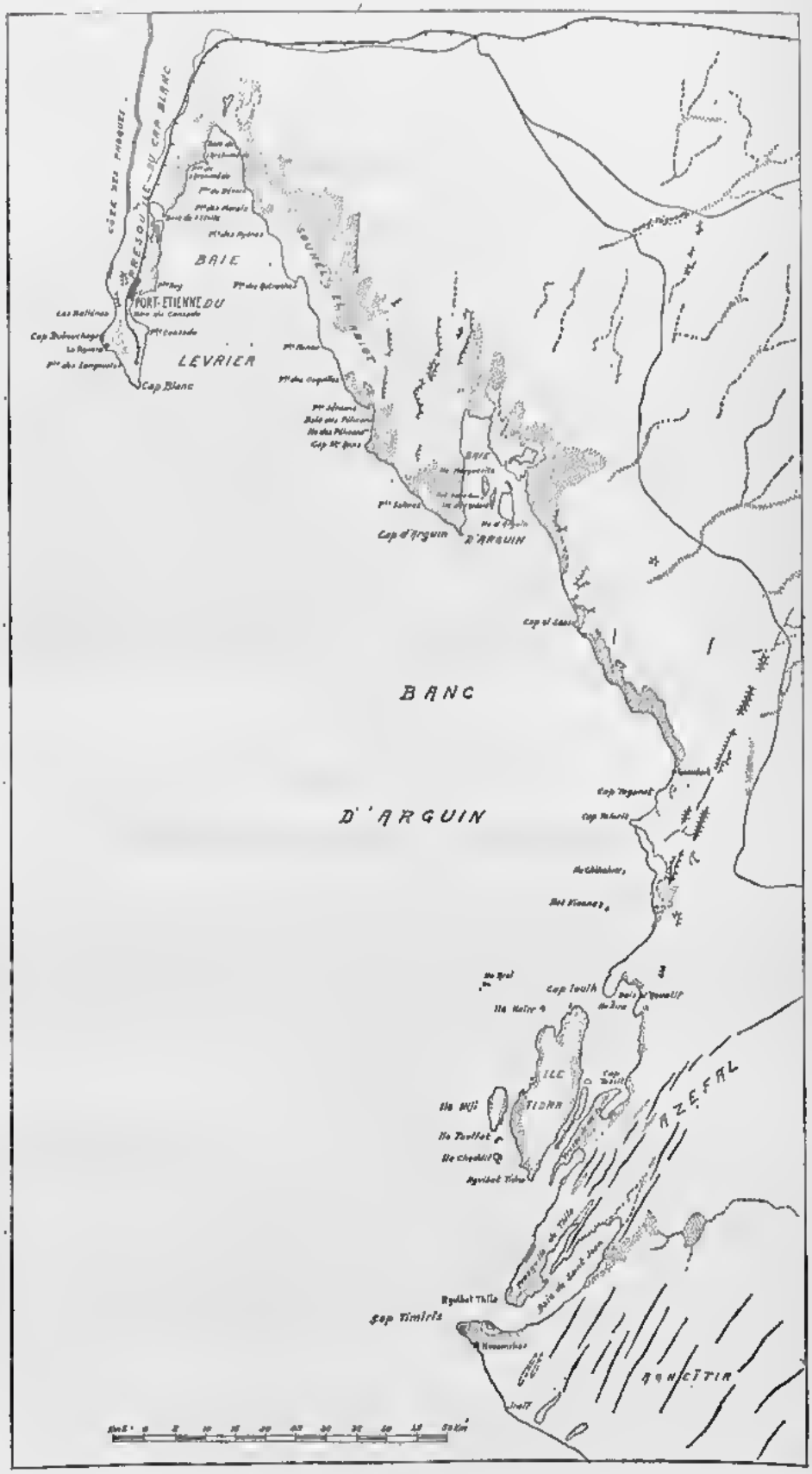


FIG. 7

Source : MNHN, Paris

et l'augmentation d'intensité lumineuse sont donc fortement sensibles. Il n'est pas exclu qu'ils jouent pour les oiseaux un rôle d'excitant dans la préparation physiologique à l'activité de reproduction [1].

Le rôle des *vents* sera repris à l'occasion de l'exposé océanographique. Il comprend celui des Alizés, relativement humides et rafraichissants, qui soufflent d'Octobre à Juillet, parfois même au début d'Août, de façon presque continue. Le rôle de l'Harmattan, généralement chaud (l'hiver excepté) et toujours très desséchant, est capital pour la vie des oiseaux du continent comme l'a montré VALVERDE (1957). Il est beaucoup moins important pour l'avifaune marine et de rivages que nous avons plus spécialement en vue dans cet ouvrage.

Les *isothermes* de l'air et des eaux marines de surface sur l'Atlantique-Est, affectent la même allure générale : au milieu de l'Océan, elles sont grossièrement parallèles à l'Équateur; à proximité des côtes, elles s'infléchissent en « doigt de gant » vers le Sud. Il est frappant qu'en plein Atlantique l'isotherme (air) de 20 °C en Janvier se situe par 29° de Latitude tandis qu'à l'accore du Banc d'Arguin elle descende à 20°! Bien entendu, les températures montent brutalement dès que l'on s'enfonce de quelques centaines de mètres vers l'intérieur des terres.

Ce sont ces températures sur le littoral et à son voisinage qui nous intéressent au premier chef. Nous aurons à les reprendre en considération tant en fin de chapitre qu'en conclusion, en raison de l'importance qu'elles présentent pour l'interprétation biogéographique. A la Latitude de 20° (celle des îles Kiaone) et au large de la côte, la température de l'eau de mer en surface passe de 25 °C en Août (27° en 1958) à 18° en Janvier-Février (chiffres arrondis, tirés de tableaux obligeamment communiqués par M. TIXERANT). L'écart n'est donc que de 7°. Sur la côte même, la température de l'air subit évidemment l'influence modératrice de la mer. A Port-Étienne, l'écart entre le maximum et le minimum au cours de 24 heures reste compris entre 10 et 15 °C (max. vers 15 h, min. vers 05 h). Les moyennes sont de 17°-20° en hiver, 24°-26° en été. En Janvier 1909, on constata une température de 9° (GRUVEL, p. 68). Les minima de 11° à 12° en hiver, par vent violent et humidité forte, expliquent l'impression de « pays froid » que l'on éprouve en arrivant à Port-Étienne. Tel est le résultat des influences combinées de la mer et des vents.

§ 2. — GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE

1° *L'intérieur des terres.*

De l'Ouest vers l'Est et au-delà des *debadeb* [2] côtiers, on rencontre successivement :

— dans la partie septentrionale (Nord de la baie d'Arguin) : des calcaires gréseux; puis les lumachelles d'El-Aiouj;

— dans la partie moyenne : les grès bigarrés de Tirersioum (reliefs de l'Amotaye); puis des regs sableux; enfin, le socle cristallin précambrien, recouvert de roches primaires sub-horizontales;

— dans la partie méridionale : après la bande (plus étroite ici) des grès bigarrés, les dunes allongées de l'Azefal et de l'Akchar, enserrant les regs du Tijirit. Particulièrement intéressante pour nous est l'origine continentale reconnue par les géologues à ces grès bigarrés du mio-pliocène et à une partie au moins des calcaires gréseux du quaternaire moyen : « ... la mer s'est retirée, écrit M. BLANCHOT (p. 46), le pays est devenu lagunaire ou lacustre... » [3].

2° *La côte et les îles* [4].

Elles ont été étudiées par P. ÉLOUARD. La description qui suit est extraite des notes inédites que ce géologue a eu la grande complaisance de nous communiquer.

1. Il s'agit d'un rôle d'avertisseurs et d'excitant pour les facteurs internes : fonctions hypophysaires, développement des gonades, mécanismes glandulaires et hormonaux où le psychisme animal a aussi sa part, difficile à mettre en évidence (BENOIT et ASSENMACHER 1953). L'augmentation d'éclairement rentre au premier chef dans la catégorie des « proximate factors » de J. R. BAKER, « mittelbare Faktoren » ou — expression plus satisfaisante à notre sens — « Zeitgeber » de J. ASCHOFF (in K. IMMELMANN 1963, p. 103 et *passim*).

2. Pour la signification de ce terme v. p. 49 note 2.

3. Ce caractère lagunaire des régions côtières dans un passé récent, comment ne pas le rapprocher des conditions actuelles? Celles-ci sont marines mais nous sommes sur une vaste zone de hauts-fonds portant une forte marque « lagunaire » par la composition et le genre de vie de l'avifaune comme par le faciès.

4. Côte et îles ont été décrites du point de vue géologique par Th. MONOD (1945), dont le travail a servi de base aux recherches géologiques ultérieures de BLANCHOT, ELOUARD. Th. MONOD a pu prouver par l'analyse des roches calcaires sommitales que celles-ci avaient été anciennement au contact d'un guano.

Source : MNHN, Paris

Cap Tafarit. — C'est le promontoire le plus élevé de la suite des caps — Sainte-Anne, El'Sass, Tagarat, Tafarit, Iouik — qui s'échelonnent du Nord au Sud. C'est celui qui présente la coupe la plus haute, la plus claire et la plus complète. On distingue dans ces roches relativement tendres :

— à la base, une falaise haute de plus de 10 m, faite de grès argileux jaune verdâtre à tâches de couleur ocre. C'est du Continental terminal. Il présente au niveau qu'atteignent les marées hautes (grès de Tirersioum), de larges affouillements en forme de grottes. Les anfractuosités, tant sur le pan même de la falaise qu'à l'intérieur des vastes excavations, sont utilisées pour sa nidification par le Martinet *Apus affinis*. Les arrondis de la partie supérieure, en grès calcaire dur, servent de perchoirs au Cormoran *Phalacrocorax carbo lucidus*. Dans un trou en pleine paroi est serti un nid de *Corvus ruficollis;*

— au-dessus de cette falaise, une forte pente d'éboulis, haute d'une trentaine de mètres, due à la décomposition d'une roche gréseuse assez friable. Ce niveau est celui de *l'Inchirien* ;

— à la partie supérieure, une roche tendre de couleur ocre, faite de plusieurs lits gréso-calcaires, qui paraît être semblable aux dalles sommitales des îles Kiaone et Arel dont la description va suivre. Il semble que l'on soit ici à la limite du Continental terminal et du Quaternaire.

La roche est excavée en haut du talus (et au-dessous des dalles sommitales). Les éboulements en provenance de ces dernières s'accumulent devant cet affouillement, constituant une sorte de parapet derrière lequel on peut voir circuler des Chacals.

Île Chickchitt. — Une bonne coupe apparaît sur le versant occidental. La base est faite de roches tendres, plus ou moins creusées par endroits. Au-dessus se trouve une dalle calco-gréseuse formant toit. Plus haut apparaît une alternance de roches tendres gréseuses ou calcaro-gréseuses et de roches dures, plutôt calcaro-gréseuses que gréso-calcaires. Un banc de « cherts » s'étend de part en part de l'île. Cette formation rend difficile, généralement même impossible, l'accès aux multiples fissures où pénètrent les Martinets *Apus affinis* et *Apus pallidus* (v. p. 70).

Île Kiaone[1]. — L'extrémité SW de l'île est à pan coupé verticalement sur une dizaine de mètres. A la base et dans toute la partie médiane, la roche est un grès tendre, légèrement argileux, de couleur jaune verdâtre, coupé de quelques niveaux de calcaires gréseux ou grès calcaires formant saillie. Quelques Cormorans africans, *Phalacrocorax africanus* mettent ces petits balcons à profit pour leur nidification. Cet ensemble est surmonté par une dalle de calcaires gréseux très durs, épaisse de plusieurs mètres, formant toit, et que l'on suit sur toute la périphérie de l'île. Les anfractuosités et fissures, en particulier les affouillements de la face inférieure (en plafond pour l'observateur circulant immédiatement sous la dalle) au contact de celle-ci et de la pente d'éboulis, sont largement utilisés par deux ou trois espèces d'oiseaux : sur la tranche même de la dalle quelques Cormorans africains, *Phalacrocorax africanus*, et Martinets, *Apus pallidus*, les premiers à découvert sur les avancées de la roche, les seconds à l'intérieur; dans les cavités de ce que nous avons appelé le « plafond » et qui ressemble à un lapies renversé (érosion par les agents chimiques portés par les embruns) les Martinets *Apus affinis*.

Il semble que l'ensemble appartienne non pas au Continental terminal (cf. Blanchot 1957) mais à l'Inchirien.

Île Arel. — La côte Nord est en falaise abrupte de 6 à 8 m de haut tandis que la partie Sud est en pente descendant doucement vers les hauts-fonds. La face Nord est donc seule à présenter des coupes. La base est dissimulée par une pente d'éboulis (plusieurs mètres de puissance). Au-dessus se trouve un niveau extrêmement tendre, constitué de sables à peine consolidés et, par endroits, de grès calcaires. Cette couche est plus ou moins affouillée, mais les excavations, trop « ouvertes » du côté Nord, ne sont que peu ou point utilisées par les Cormorans. La partie supérieure est une dalle formée de lits calcaro-gréseux ayant chacun quelques centimètres d'épaisseur. La tranche, lisse et quasi dépourvue de fissures et de trous, ne se prête pas à l'utilisation par les oiseaux. La surface sommitale de l'île est parsemée de blocs et pierrailles qui semblent correspondre à un niveau légèrement plus élevé que la dalle elle-même. C'est sur ce plateau que nichent la plupart des Oiseaux.

1. Cette île est déjà décrite dans Monod 1945.

Source : MNHN, Paris

3° D'une manière générale, les niveaux géologiques de la région (Tirersioum-Tasiast-Inchiri) se présentent dans l'ordre suivant (d'après P. ELOUARD) :

Sbarien [1]	Debadeb [2]
Nouakchottien	Plage à *Arca senilis* (plages soulevées)
Ogolien	Dunes rouges fixées
Inchirien	Grès calcaire; grès de l'Aguerguer
Ajouerien	Gravillons, reg; cuirasse secondaire Cuirasse ferrugineuse (latérite)
Continental terminal	Grès du Tirersioum

§ 3. — OCÉANOGRAPHIE

Dans l'état actuel — très incomplet — des connaissances, nous devrons nous limiter à quelques indications. En premier lieu, celles relatives aux marées. Ensuite celles relatives aux courants, considérés d'abord d'une manière statique (tels que l'on peut les caractériser *en moyenne*). Après quoi, nous reprendrons en résumé l'analyse proposé par ROSSIGNOL du mouvement des eaux tel qu'il apparaît aux diverses époques de l'année (saisons marines).

MARÉES.

Les marées sont de type semi-diurne (6 h de montée, 6 h de descente), avec un marnage relativement faible, de l'ordre de 1,50 m à 2 m [3]. Les vasières où se nourrissent les oiseaux doivent donc leur étendue non point tant à l'amplitude du balancement de la mer qu'à la faiblesse de la pente moyenne.

COURANTS ET TURBULENCES.

1. *Allure générale.*

Le courant dit des Canaries vient du Nord et suit jusqu'au cap Blanc de Mauritanie une direction NNE-SSW. Il frôle donc la côte du Sahara espagnol jusqu'au cap Blanc pour s'écarter ensuite progressivement de la côte Mauritanienne [4] et rejoindre le courant Nord-équatorial orienté vers l'Ouest. Les eaux sont relativement froides [5], mais leur température se trouve encore abaissée — et c'est fort important à la fois en soi et en ce qui nous concerne — par les remontées d'eaux froides (*upwellings*) que provoquent les vents dominants du secteur Nord : les eaux de surface, poussées sur la droite du vent, donc vers l'Ouest, laissent place à des eaux provenant de couches situées plus au large à 200 ou 300 m de profondeur, donc plus froides. L'effet est double : d'une part, le courant des Canaries aussi bien que les vents du secteur Nord entretiennent le long de toute la côte (du Maroc au Banc d'Arguin) le climat particulièrement frais que nous avons caractérisé plus haut; d'autre part, les conditions de température et de mouvement sont éminemment favorables à la prolifération du plancton et de tous les organismes marins qui s'en nourrissent, jusqu'aux Poissons et aux Oiseaux. C'est ce qui explique à la fois l'importance des pêcheries de la côte Mauritanienne et l'abondance de l'avifaune que l'on rencontre le long de la côte de l'Aguerguer, autour du cap Blanc, puis, plus au Sud et sur la même longitude, au large du Banc d'Arguin. On croyait jusqu'ici que ces oiseaux étaient des migrateurs, prenant au passage leur nourriture au ras des vagues. Nous savons maintenant que nombre d'entre eux, Sternes notamment, ont certes sur le bord occidental du plateau continental comme sur le banc leurs lieux de pêche, mais aussi sur les îles de nombreux asiles pour la reproduction.

1. Le terme Sbar désigne, en langue indigène, le cordon littoral subactuel et actuel.

2. Ce terme désigne, en langue indigène, les dépressions sablo-vaseuses de formation subactuelle, imprégnées de sel, où aucune végétation ne croît et où le pied enfonce de plusieurs centimètres. Elles occupent de larges intervalles entre les plages proprement dites et les promontoires plus ou moins élevés.

3. Les moyennes pour les mois de Juin et Juillet sont de 1,4 m à 1,9 m au cap Timiris et de 1,9 m à 2,1 m au cap Sainte-Anne (voir *Annuaire des marées* 1959).

4. Les *Instructions Nautiques* (publiées par le Service hydrographique de la Marine) indiquent pour la région de Port-Etienne (N° 416) de 1 à 6 jours de « calme » par mois. « Les vents du N ou N-E (alizé) prédominent toute l'année » (Fascicule de Corrections de 1951, p. 28).

5. Les cartes dessinées par les océanographes de l'expédition du *Meteor* mettent bien en évidence la descente vers le S, en « doigt de gant », des isothermes de surface et leur resserrement (zone frontale) en été aux latitudes du Banc d'Arguin et du Cap Timiris (v. *Meteor* 1927-1928).

Source : MNHN, Paris

Que se passe-t-il au point de vue hydrologique autour de ces îles? Nous ne saurions le déduire par extrapolation des observations qui ont pu être faites au large (accore du banc, pente du plateau continental). En effet la proximité immédiate des côtes, le frottement sur des hauts-fonds au relief accidenté ne peuvent pas ne pas modifier considérablement les phénomènes [1]. Seules des recherches de courantologie méthodiquement conduites préciseront le rôle relatif des facteurs qui viennent se combiner. A. GRUVEL, dans un ouvrage de 1911 (vol. II, p. 83 et suiv.), se fondant à la fois sur ses recherches personnelles et sur les renseignements fournis par divers navigateurs [2], fait état de courants de marée le long de la côte : l'un d'eux se trouve dans le chenal plus ou moins marqué qui s'intercale entre la côte elle-même et l'accore *Est* du Banc d'Arguin, l'autre glisse le long de l'accore *Ouest*; au moment du flot, par exemple, un courant descendrait vers le Sud — et serait donc à peu près parallèle au courant des Canaries — mais au moment du jusant un courant monterait vers le Nord. Les inégalités du fond produisent des turbulences, principalement dans le Sud du Banc et au voisinage précisément des îles à oiseaux : Kiaone, Zira, Nairr et Arel [3].

2. *Développement dans le temps (saisons marines).*

L'hydrologie du plateau continental aux Latitudes du Banc d'Arguin n'est encore qu'ébauchée. Des mesures de température et de salinité ont été faites au cours des dernières années mais les résultats, à notre connaissance, n'ont pas été publiés. Nous résumons donc à nouveau l'analyse proposée par M. ROSSIGNOL (1966 p. 12 et suiv.) du mouvement des masses aériennes et océaniques au cours de l'année. Pour la clarté de l'exposé, nous commencerons par les données relatives au mois de Juillet, époque d'accalmie pour les vents du secteur Nord.

En Juillet-Août, les Alizés cessent de se faire sentir au Sud du cap Blanc. Les côtes mauritaniennes sur toute leur longueur, se trouvent atteintes par des eaux marines chaudes venant du Sud (eaux « tropicales ») [4].

En Septembre-Octobre, les Alizés se rétablissent sur la côte mauritanienne. Leur direction est telle qu'ils provoquent un début de remontée d'eaux froides à la Latitude même qui nous intéresse [5]. Ceci est évidemment fort important au point de vue ornithologique : il y a tout lieu de penser, en effet, que cet *upwelling* rend possible un enrichissement des eaux sur les hauts-fonds donc une prolifération de planeton et une abondance de poissons pendant les mois d'automne, période où 2 espèces d'oiseaux sont en pleine reproduction (*Phalacrocorax carbo lucidus* et *Pelecanus onocrotalus*) et où viennent hiverner quantités de migrateurs paléarctiques.

En octobre-novembre, les Alizés s'étant étendus vers le Sud, les remontées d'eau froide sont plus fortes et les eaux tropicales reculent encore vers le Sud de 30′ ou 1°.

1. Il faut être au clair sur ce que l'on entend par *upwelling*. Au sens propre du terme, il s'agit d'une convection le long d'une *pente* (plus ou moins prononcée). Sur des hauts-fonds l'action du vent produit évidemment des courants et des brassages, mais il serait contradictoire, en ce cas, de parler de remontée d'eau froides : la température sur des hauts-fonds de quelques mètres étant à peu près uniforme du haut jusqu'en bas. Par contre, à la limite des hauts-fonds et du large, ou si l'on veut des hauts-fonds vers les bas-fonds, l'*upwelling* déclenché par les vents (certaines directions plus ou moins parallèles à la côte ayant un effet maximum) enrichit les eaux. Mais ces eaux enrichies peuvent être transportées vers les hauts-fonds par le mouvement des marées et par le jeu de certaines compensations entre les masses de surface et celles qui glissent sur le fond.

2. Y compris sans doute ceux qui ont la meilleure connaissance *pratique* des conditions locales : les pêcheurs canariens et les Maures Imraguens (?).

3. A. GRUVEL mentionne en outre les contre-courants côtiers occasionnellement produits par les vents d'Ouest entre Saint-Louis et le cap Timiris et qui peuvent se faire sentir, en direction du Nord, jusque dans la région qui nous intéresse. Les *Instructions Nautiques* publiées par le Service hydrographique de la Marine (N° 416, 1944 p. 238) indiquent seulement des courants de marée de 3 à 5 nœuds à l'entrée de la baie d'Arguin.

A. GRUVEL (p. 104) avait parfaitement saisi, dès 1908, l'importance des brassages d'eaux : « les mers soumises à des courants nombreux et plus ou moins violents sont... très riches en plancton... Certains avaient pensé que les mers froides étaient plus riches... que les mers chaudes... mais [s'il y a enrichissement] c'est surtout parce que ce mouvement... des marées liquides renouvelle d'une façon incessante les éléments dissous qui forment la matière dont se nourrissent les plantes microscopiques ».

4. Ces eaux sont-elles pauvres? Ceci n'est pas, semble-t-il, fermement établi. Si oui, nous comprendrions l'arrêt qui caractérise à ce moment de l'année la reproduction au Banc d'Arguin. Les nidifications des Cormorans africains, Ardeidés, Spatules et Laridés, se terminent en Juillet, quelques retardataires peu nombreux continuant jusqu'en août, voire jusqu'en Octobre (*Phalacrocorax africanus* surtout). On peut dire que les mois d'Août à Octobre constituent une période « creuse ».

5. Corrélativement, les eaux tropicales chaudes régressent vers le Sud, leur limite septentrionale n'étant plus qu'aux environs du parallèle 20°.

Source : MNHN, Paris

En décembre, les Alizés ont dépassé au Sud la presqu'île du Cap-Vert. Ils se maintiennent jusqu'en mai-juin, époque où l'anticyclone de l'Atlantique Nord perd à nouveau de son intensité, les Alizés continuant cependant de se faire sentir sur la côte de Mauritanie et par moments jusqu'à Saint-Louis, voire jusqu'à Dakar.

Voilà qui, de notre part, mérite la plus grande attention. Les jeunes Pélicans et Cormorans achèvent de s'émanciper, comme nous allons le voir, en Février [1]. Entre cette fin de reproduction et le tout début de la suivante — celle des Laridés et Échassiers qui ne commencera qu'à la mi-Avril [2] — il y a donc une deuxième période « creuse ». Elle survient au plus fort de l'*upwelling* et, apparemment, de la richesse des eaux. Une question surgit donc : pourquoi ce laps de temps — 2 mois — n'est-il pas mis à profit ? En conclusion de ce chapitre, nous passerons en revue diverses réponses qui, d'ailleurs, ne s'excluent pas mutuellement [3].

§ 4. — NOTE SUR LA VÉGÉTATION

Nous avons récolté sur les îles quelques plantes que A. NAEGELE a bien voulu identifier et sur lesquelles M. LEREDDE nous a communiqué quelques renseignements.

1. Sur l'île de l'Ardent (baie d'Arguin) [Lat. 20° 14'] et les plages attenantes :

— touffes médiocres du *Suaeda fruticosa* : Salsolacée à feuilles alternes, halophile; cosmopolite;

— pieds de *Heliotropium bacciferum* Forssk., Boraginacée, haute ici de 20 à 40 cm [4]; plante du Sahara soudanien;

— peuplements de *Spartina maritima* (Curt.) Fernald, graminée des vases littorales, à épi dressé à peine divergent; se trouve sur les côtes de la mer du Nord, de l'Atlantique et de la Méditerranée;

— pieds de *Nucularia perrini* Batt., Salsolacée (Chenopodiacée), frutescente, à feuilles opposées crassulescentes; endémique saharien.

2. Sur les pentes de l'île Kisone Ouest (Lat. 20°), parmi les éboulis : quelques touffes de *Salsola baryosma* Schult., de *Suaeda fruticosa* et de *Zygophyllum simplex* L. Ce dernier est une plante de l'Acheb qui s'étale sur le sol (diam. de 5 à 40 cm). On la trouve dans le Sahara méridional et occidental (elle manque dans le Sahara septentrional).

3. Sur le continent, au voisinage du cap Iouik : peuplements clairsemés de *Calotropis procera* (Ait.). Cette Asclepiadacée n'atteint pas sur la côte les dimensions qu'elle prend au Soudan saharien.

4. Sur l'île Zira, à quelques centaines de mètres au large d'Iouik :

— touffes nombreuses de *Suaeda fruticosa* Forssk., s'élevant à 40-50 cm au-dessus du sol;

— quelques pieds largement étalés de *Sesuvium portulacastrum* K., Aizoacée vivace à feuilles opposées charnues; pantropicale.

Les îles de l'extrême Sud (Touffat et Cheddit, Lat. moyenne 19° 39') sont plus chaudes et reçoivent plus d'humidité (« queues » de mousson, pluies amenées par les dépressions soudano-sahariennes). On est frappé par l'étendue des surfaces couvertes d'un épais matelas de plantes halophyles.

§ 5. — NOTE SUR LES PÊCHES

Au sujet des pêches sur la côte qui nous intéresse, J. CADENAT, en 1948, pouvait donner les précisions suivantes : En dehors de la pêche par les grands chalutiers, qui a lieu sur toute la côte, les petits chalutiers (généralement canariens) sont actifs en baie du Lévrier pendant la saison de pêche des Courbines, soit de Janvier à Juillet. La pêche à la ligne par petites unités (canariennes en majorité) est pratiquée à l'extérieur de la baie du Lévrier de Septembre à Janvier. On connaît l'importance de la pêche des langoustes. Reste la pêche par les populations maures imraguens dans la région de l'île Tidra et du cap Timiris. Environ 200 pêcheurs plus ou moins transhumants produisent, en dehors de leur nourriture et des prélèvements des tribus guerrières dont ils dépendent toujours plus ou moins, une vingtaine de tonnes de mulets séchés et quelques tonnes de Poutargues.

1. Au plus tard vers la fin Mars pour les Pélicans les plus retardataires, d'ailleurs très peu nombreux.

2. Sauf pour les Sternes caspiennes, en nombre fort modeste.

3. Elle est annuelle ou vivace selon les circonstances du milieu. Velue, à poils raides, à feuilles spatulées, ondulées sur les bords. Pousse dans les parties caillouteuses.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

SECTEUR NORD : CÔTE DU SOUEHEL EL-ABIOD ET ÎLES VOISINES

Ce Secteur comprend la côte du Souehel el-Abiod qui nous retiendra peu et, du Nord au Sud, l'îlot des Pélicans et les îles de la baie d'Arguin : île d'Arguin et îlot sans nom qui lui est accolé; îles de l'Ardent et Marguerite; îlot des Flamants roses sur le prolongement vers le Sud de l'île Marguerite [1].

§ 1. — CÔTE DU SOUEHEL EL-ABIOD

De la baie de l'Archimède (fond de la baie du Lévrier, Lat. 21° 10′) au cap d'Arguin (Lat. 20° 33′) alternent les Sebkhas, les dépressions vaseuses (debadeb), les falaises et les dunes vives. Le paysage est extrêmement désertique. Les grès à forte proportion de calcaire, le sable très clair des dunes, la surface unie des sebkhas et debadebs lui ont valu son nom : l'Occident blanc.

1. Le temps nous a manqué pour explorer les parties les plus déprimées. Examinées d'avion à plusieurs reprises, il nous a paru qu'elles pourraient constituer un bon échantillon de région quasiment azoïque.

2. Les seuls rochers de quelque importance sont ceux du cap Sainte-Anne. La falaise, longue de près d'un kilomètre, atteint une hauteur de 6 à 8 m. et laisse apparaître diverses assises dont une surtout, plus résistante, forme un large surplomb. C'est au-dessous de cette avancée et dans son ombre que nous avons découvert plusieurs nids de *Corvus ruficollis*. Le 10 Octobre 1960 un couple s'affairait autour de la moins dégradée de ces aires, l'occupant pendant quelques instants, s'éloignant puis revenant. Une échelle permit tout juste d'atteindre la coupe : elle était encore remplie de sable et aucun travail de réfection n'avait été sérieusement entrepris. Par la suite le couple abandonna les lieux.

La signification de cette observation était double : d'une part nous constations une fois de plus combien sont rares les années favorables à la reproduction du Corbeau à cou roux sur ces côtes sahariennes; d'autre part se trouvait confirmée une notation de Heim de Balsac (1954) : deux poussins pris au nid en Novembre par un indigène mauritanien. Aujourd'hui encore nous ne disposons que de ces deux observations à l'appui de l'hypothèse d'une inversion du cycle sexuel de *Corvus ruficollis* dans la zone tropicale de son area. A la Latitude de Zemmour, à celle du Tiris septentrional (Lat. moyenne 24°) la ponte a encore lieu en Février (Naurois, en préparation), ce qui montre un cycle printanier. Le passage à un cycle automnal se fait probablement à la Latitude du Tiris méridional ou du nord de l'Adrar, vers 22°. Pour trancher la question, des recherches devront être conduites aux environs d'Atar où l'espèce est abondamment représentée, ainsi que dans diverses régions de l'Adrar et des confins du Sahara espagnol et de la Mauritanie occidentale : Adrar Soutouf, Kerche Maouloud, etc.

Deux Faucons pèlerins (*Falco peregrinus*) furent identifiés ce même jour, 10 Octobre 1960, dans les falaises du Cap. Il pouvait fort bien s'agir de sujets en migration.

3. Les dunes vives ainsi que leur prolongement formant le cap d'Arguin paraissent ne pouvoir porter à peu près aucune faune avienne. Il n'en va pas de même en ce qui concerne plusieurs indentations de la côte, aux contours sinueux, situées au Nord comme au Sud du cap Sainte-Anne. Le fond de ces criques consiste en un platier rocheux, pour partie envahi par

1. Les appellations îlot Sans Nom et îlot des Flamants roses ont été données par nous.

Source : MNHN, Paris

le sable. Sur plusieurs hectares qui « découvrent » plus ou moins complètement à marée basse les migrateurs trouvent des possibilités de repos et d'alimentation. Les nombres sont évidemment variables selon les saisons. Lors de notre prospection du 22 Novembre 1962, le Gravelot *Charadrius alexandrinus* était présent. Il y a tout lieu de penser qu'il niche sur les plages, flèches de sable et îlots comme il fait — en petit nombre il est vrai — du côté opposé de la baie du Lévrier (voisinage de Port-Etienne, baie de l'Etoile, v. p. 30) et plus au Sud (sur l'îlot sans Nom accolé à l'île d'Arguin, v. p. 42).

§ 2. — ÎLOT DES PÉLICANS

Dimensions : 400 m/150 m. En forme de lentille, l'îlot est entouré de vasières (3 à 5 km² environ). La surface est absolument plate, constituée d'un mélange de sable et de zostères agglomérés par un guano abondant, le tout formant une sorte de croûte qui repose sur la roche en place (récif qui émerge à peine aux hautes eaux). Sur la côte Nord, exposée au vent dominant et aux plus fortes vagues, l'entassement forme un bourrelet large de 3 ou 4 m, épais de 30 à 40 cm et élastique, que les Sternes mettent à profit pour leur nidification.

Dates des prospections

1959. — 4 Mars : par R. de Naurois; 1er Mai : par R. de Naurois; 7 Juin : par R. de Naurois; 6 Août : par M. le docteur Tixerant.
1960. — 10 Octobre : par R. de Naurois (aucune reproduction).
1963. — 23 Août : par M. Recu.
1965. — 14 Juin : par R. de Naurois.

Peuplements et reproductions

Egretta gularis

1959. — 6 Août : un nid isolé contient 2 œufs. Aucune reproduction n'a été observée au cours des années suivantes.

Platalea leucorodia

1963. — 21 Août : 2 nids établis sur des entassements de zostères sont occupés par des couveurs. Aucune tentative n'a été notée au cours des années suivantes.

Phoenicopterus ruber

1959. — 7 Juin : 2 œufs frais sont déposés sur les amas de zostères. Aucune tentative n'a été constatée depuis lors.

Hydroprogne caspia

1959. — 7 Juin : une vingtaine d'oiseaux s'installent : trois trous, creusés dans l'épaisseur du matelas de zostères et de guano, contiennent chacun un œuf.
1963. — 21 Août : plus de 120 nids disséminés sur toute la surface de l'îlot, contenant soit des œufs soit des poussins en duvet.
1965. — 14 Juin : près d'une centaine de nids contiennent soit des œufs soit des poussins. La ponte a dû commencer au début de Mai.

Gelochelidon nilotica

1959. — 6 Août : 30 à 40 sujets nicheurs. Pontes de 2 œufs; une dizaine de poussins.
1965. — 14 Juin : une trentaine de nids contiennent des œufs ou des poussins; la ponte a dû commencer fin Avril ou au début de Mai.

Sterna hirundo.

1965. — 14 Juin : une cinquantaine de nids contiennent des œufs ou de petits poussins. Début de ponte dans la première quinzaine de Mai.

Sterna maxima albididorsalis[1].

1965. — 14 Juin : une petite colonie s'implante à quelques mètres de la côte Sud; 30 à 40 oiseaux présents; 25 œufs manifestement frais, placés à l'intervalle normal, soit 30 cm les uns des autres. C'est la première fois que cette espèce est notée sur l'îlot.

1. Rappelons que les lieux de nidification sur la côte d'Afrique étaient restés inconnus jusqu'à ces dernières années. L'espèce présente des affinités particulières avec *St. sandvicensis* d'Europe, *St. bengalensis* (nicheuse sur l'île des Oiseaux, Cyrénaïque; Moltoni 1938), et surtout *St. bergii* de l'Océan indien (v. entre autres, Milon 1950, North 1946, Moreau 1950).

Source : MNHN, Paris

Espèces de passage et migrateurs.

L'îlot est utilisé comme dortoir; d'où l'exceptionnelle abondance du guano. Les hauts-fonds qui l'entourent — soit rocheux et enfermant des vasques, soit sablo-vaseux — servent à l'alimentation. Les Pélicans se comptent par unités ou par dizaines; les Cormorans des deux espèces par dizaines ou centaines; les Flamants roses sont représentés tantôt par des isolés, tantôt par des bandes de 100 à 200; les Guifettes (*Chlidonias nigra* en particulier) et les Barges peuvent pulluler à certaines époques (Juin 1965 par exemple). Quelques Courlis Corlieu ont été rencontrés à chaque visite et les petits Limicoles sont toujours nombreux.

Conclusions.

Jusqu'à 1963, *Hydroprogne caspia* semblait être le seul nicheur régulier, en nombres d'ailleurs modestes. Les autres nidifications apparaissaient comme occasionnelles et insignifiantes : *Egretta gularis, Platalea leucorodia, Phoenicopterus ruber.* La prospection de 1965 a modifié nos vues sur le rôle de l'îlot dans l'économie générale du Banc d'Arguin et cela de deux manières :

— d'une part en raison de l'importance des colonies de *Gelochelidon nilotica* et *Sterna hirundo,* importance qui doit être appréciée en tenant compte non seulement du nombre de nicheurs présents à la date du 14 Juin, mais encore de ceux qui, dès cette date, avaient achevé leur reproduction et de ceux qui ne l'avaient pas encore commencée;

— d'autre part, l'installation d'une petite colonie de *Sterna maxima,* (14 Juin 1965) étend de 80 km vers le Nord l'aire de reproduction de l'espèce — extension, il est vrai, irrégulière sinon purement occasionnelle (v. p. 67).

Un point essentiel n'est toutefois pas éclairci : en quelle proportion les incubations et élevages sur l'îlot des Pélicans arrivent-ils à bonne fin ? Le vent toujours fort devient souvent violent dans la baie du Lévrier. Or, le grand axe de l'îlot est orienté WNW-ESE. C'est dire que la plus petite dimension (une centaine de mètres) se trouve exposée aux tempêtes du Nord. Il est donc probable que l'îlot est, de temps à autre, balayé par les vagues sur toute sa surface. Dans quelle mesure les reproductions en cours se trouvent-elles alors interrompues ?

§ 3. — ÎLE D'ARGUIN

L'île d'Arguin, au passé chargé d'histoire, est après Tidra et Kiji la plus étendue de l'archipel : plus de 5 km du Nord au Sud et près de 3 km d'Est en Ouest. Au Nord, un îlot sans nom, en forme de croissant très allongé (1 800 m) n'est séparé de l'île principale que par une passe peu profonde : quelques décimètres à marée basse.

Le relief, ici comme sur l'Ardent, est plus accusé que sur les autres îles plates : quelques terrasses et de molles ondulations (anciennes dunes ?) barrent par endroits l'horizon. La côte est en falaise de 4 à 5 m dans la partie Nord, basse et en pente douce dans la partie Sud, où des flèches de sable ont déterminé la formation de lagunes. La végétation, à l'intérieur, est éparse et rabougrie.

La partie voisine des ruines reçoit de temps à autres des visiteurs : touristes, chercheurs de documents archéologiques, géologues... En outre, à des époques fixes de l'année, des pêcheurs Imraguens viennent camper à proximité des deux sources d'eau douce, dites « citernes », qui ont permis dans le passé l'établissement permanent de garnisons et de marchés d'esclaves. Cette fréquentation par les hommes explique sans doute la pauvreté de l'avifaune. En dehors du Balbuzard, *Pandion haliaetus,* dont il sera traité au paragraphe suivant (Ile Marguerite), on aperçoit quelques groupes squelettiques de Cormorans, quelques Hérons et Spatules généralement isolés et un nombre variable de Corbeaux, *Corvus ruficollis.* Un couple au moins de cette dernière espèce monte une sorte de garde intéressée autour des ruines. A 2 km de là, dans la falaise qui forme la corne NE de l'île, une aire typique est en évidence. Examinée par nous en Juin 1959 et Mai 1960, elle a été trouvée délabrée.

L'îlot sans Nom est, du point de vue ornithologique, un peu moins décevant. J. Dracesco et nous-même l'explorèrent le 26 Mai 1960. Nous y trouvâmes d'un côté (partie Nord) une vingtaine de nids inoccupés d'Échassiers et Cormorans africains ainsi qu'un nid de Spa-

Source : MNHN, Paris

tules contenant un œuf; de l'autre côté (partie Sud) une reproduction du Petit Grevelot *Charadrius alexandrinus*. Les parades habituelles attirèrent l'attention et finalement un tout jeune poussin fut découvert non sans peine, puis capturé avec encore plus de peine [1]. Ainsi fut établie pour la première fois (v. NAUROIS 1960) la reproduction de cette espèce sur l'une des îles de l'archipel [2].

§ 4. — ÎLE DE L'ARDENT

L'île s'étend sur 3 km du Nord au Sud et 800 m d'Est en Ouest parallèlement à l'île d'Arguin dont elle n'est séparée que par un chenal large à peine d'un km mais profond d'au moins 3 m. La surface, comme sur Arguin, est inégale : les côtes Nord et NW sont en falaise (5 m), tandis que les côtes Est et Sud sont basses et par endroits très envasées; des Périophtalmes y ont été vus par le docteur TIXERANT. Végétation à peine plus fournie que sur Arguin [3].

DATES DES EXPLORATIONS.

1957. — Début Août : par le docteur TIXERANT.
1959. — 6 Juin : par R. de NAUROIS.
1960. — 11 Octobre : par R. de NAUROIS.
1962. — 22 Novembre : par R. de NAUROIS.
1963. — 21 Août : par M. RECU.

PEUPLEMENT ET REPRODUCTIONS.

Egretta gularis.

1957. — Début Août : 6 nids contiennent des œufs.

Platalea leucorodia.

1957. — Début Août : au Sud de l'île une trentaine de nids de *Platalea leucorodia* contiennent des œufs et des poussins.
1959. — 6 Juin : sur l'emplacement même découvert par TIXERANT une trentaine d'oiseaux occupent des nids contenant quelques œufs.
1963. — 21 Août : une trentaine de nids, toujours les mêmes, au même endroit; l'un d'eux contient un œuf et un poussin; un autre contient deux jeunes bien emplumés.

Gelochelidon nilotica.

1959. — 6 Juin : dans une partie déprimée au voisinage de la côte Est, une colonie de quelques dizaines d'individus; positions et comportements de couveurs (le temps manque pour procéder à une reconnaissance plus précise).

Corvus ruficollis.

1959-1960. — Une aire est en place, résistant d'année en année aux intempéries, dans la falaise de la côte Ouest. Examen de la coupe le 11 octobre 1960 (époque de nidification de l'espèce à cette Latitude) : elle est vide et nous n'apercevons aucun signe d'aménagement.

Pandion haliaëtus.

Le Balbuzard pêche, régulièrement autour des îles. La constatation suivante, faite dès Juin 1959, n'a cessé de nous intriguer depuis lors : sur la côte NW, au tiers de la hauteur de la falaise à partir du bas et encastrée dans un amoncellement de grosses pierres (fragments éboulés de la dalle sommitale), nous trouvons une aire de 50 ou 60 cm de largeur, faite de brindilles et bûchettes entassées. Aucune marque de propriété : plume, fragment de coquille. S'agirait-il d'un ancien nid de *Pandion haliaetus* ? En 1960 et 1962 l'aire est toujours vide, un peu plus délabrée qu'auparavant. Il est de fait que si le Balbuzard a tenté de se reproduire dans la région, il n'a pu trouver mieux pour installer son aire que ce médiocre tas de cailloux consti-

1. Le corps minuscule était porté par deux jambes si puissantes que l'animal pouvait courir en zigzags et se faufiler entre les touffes végétales à une vitesse et avec une habileté incroyables. Au point que la poursuite fut épuisante pour le chasseur plus que pour le poussin!
2. Pour la reproduction sur les côtes de l'Aguerguer et du Tasiast (v. pages 39 et 81).
3. Ont été récoltées : *Suaeda fruticosa* Forssk, *Heliotropum bacciferum* Forssk, *Nucularia perrini* Batt. et, sur les vasières, *Spartina* maritima (Curt.) Fernald.

Source : MNHN, Paris

tuant, au flanc de la petite falaise de l'Ardent, un simulacre de redan [1]. Notre surprise augmente lorsque nous découvrons une aire toute semblable et semblablement placée à quelques centaines de mètres plus au Nord au pied de la falaise Nord de l'île Marguerite.

L'hypothèse d'une nidification de Balbuzard sur les îles de la baie d'Arguin se heurte cependant à une objection. Les aires observées aux îles du Cap-Vert sont constituées d'un énorme amas de matériaux les plus divers : bûchettes, pierres, fragments d'algues calcaires, coraux, planches et rebuts jetés à la côte par les marées. Or les « nids » de la baie d'Arguin ne sont faits que de brindilles assez légères, enchâssées comme il a été dit dans les écrins naturels que forment de gros blocs entassés. Aucun autre rapace, Milan noir par exemple, ne hantant la baie d'Arguin, l'énigme reste entière. Des investigations conduites en hiver (époque de la reproduction aux îles du Cap-Vert) lèveraient sans doute l'incertitude. Nous n'avons pu encore en saisir l'occasion.

Un rapace de nuit fut aperçu sur la falaise, puis poursuivi de place en place le long des grèves. L'apparence était celle de *Bubo ascalaphus desertorum*, que nous avions d'ailleurs identifié précédemment au cap El-Sass (v. page 61 [2]). Mais sur l'Ardent l'oiseau parut de taille un peu faible. L'absence de repère sur un terrain désertique pouvait fausser l'appréciation des dimensions.

En 1959, un cadavre de *Falco biarmicus*, a été ramassé par nous-même sur la plage Sud de l'île. Un oiseau de la même espèce a été observé par F. Roux en 1961. Une attention particulière devra être accordée dans l'avenir aux aires de Corbeau que portent les îles d'Arguin et de l'Ardent car les Faucons peuvent les utiliser pour leur reproduction.

Conclusions.

La faible importance des peuplements (celui d'Aigrettes est presque négligeable) ne doit pas faire perdre de vue l'intérêt que cette île présente du point de vue écologique et faunistique. Si nous n'avons pas encore la preuve que la colonie de Sternes Hansel revienne régulièrement sur les lieux, les trente Spatules, par contre, ont été retrouvées à chaque visite, ce qui exclut l'hypothèse d'une reproduction occasionnelle d'oiseaux n'ayant pu se fixer ailleurs. On s'étonne que la colonie ne disparaisse pas, s'agrégeant à un groupe plus important, manifestant une activité plus entraînsnte; ou qu'elle ne réussisse pas à se développer en pionnière.

La reproduction des Corbeaux est certaine mais sans doute intermittente. Celle des Faucons reste problématique. Celle du Grand Duc Ascalaphe n'est que possible. On ne peut rien conclure touchant la nidification du Balbuzard.

§ 5. — ÎLE MARGUERITE

L'île s'étend sur un peu plus de 3 km du Nord au Sud et 1 400 m d'Est en Ouest. Falaise de 4 m au Nord; pente douce vers le Sud, se terminant par une plage que des hauts fonds relient à l'îlot des Flamants roses. Végétation rare dans la partie Nord, la seule qui soit occupée par des oiseaux reproducteurs.

Dates de prospections.

1959. — 7 Juin : par R. de Naurois.
1960. — 3 Juin : par J. Dragesco et R. de Naurois; 23 juin : par J. Dragesco.

Peuplements et reproductions.

Egretta gularis.

1959. — 7 Juin : quelques nids occupés sur la côte Est.

Larus genei.

1959. — 7 Juin : importante colonie du type « groupé » à l'extrémité Nord de l'île (sol sableux sur socle rocheux); 200 oiseaux environ; plus de cinquante nids; œufs et poussins, avec une majorité de nids contenant des poussins.

1960. — 3 Juin : observations analogues à celles faites l'année précédente; 23 Juin : 210 nids; œufs; 60 poussins.

1. Dans l'archipel du Cap-Vert le Balbuzard niche couramment sur des îlots plats aussi bien que sur des pointements rocheux ou sur des sommets de montagnes (Naurois 1965). L'espèce niche en Méditerranée sur les îles Chaffarines (Brosset). Les effectifs sont plus considérables sur les îles et côtes de Mer Rouge. Voir : Baschieri-Salvadori 1954, Borman 1929, Cholmley 1897, Clapham 1964, Heuglin 1856 à 1869, Salvadori 1954, Ticehurst 1924, Tornielli 1964.

Source : MNHN, Paris

Gelochelidon nilotica.

1959. — 7 Juin : une colonie sur la côte Ouest ; quelques dizaines de nids ; forte proportion de poussins.

1960. — 3 Juin : colonie plus nombreuse que l'année précédente ; œufs et poussins ; 23 Juin : 170 nids ; œufs ; 45 poussins.

Sterna hirundo.

1959. — 7 Juin : quelques dizaines de couples ; nids occupés.

1960. — 3 Juin : mêmes observations ; 23 Juin : 35 nids contenant des œufs ; poussins de grande taille.

Sterna albifrons.

1959. — 7 Juin : l'espèce n'est pas notée.

1960. — 23 Juin : découverte de 2 ou 3 nids contenant des œufs.

Conclusions.

1. Peuplements importants de *Larus genei*[1] ; non négligeables de *Gelochelidon nilotica* et *Sterna hirundo*, médiocres d'*Egretta gularis*. Une petite colonie de *Sterna albifrons* est notée pour la première fois en Juin 1960.

2. Les dates de reproduction n'indiquent ni avance ni retard notables par rapport aux îles du Sud. La faible étendue des aires occupées sur Marguerite montre à l'évidence qu'il n'existe sur les îles du Banc d'Arguin aucune compétition pour les lieux de nidification [2].

§ 6. — ÎLOT DES FLAMANTS ROSES

Situé par 20° 38′ de latitude, à 1 200 m environ au Sud de l'île Marguerite, il n'est porté sur aucune carte. Ce n'est apparemment qu'un banc de sable, en forme de croissant, de 200 à 300 m de longueur (à marée haute), que les paquets de mer balaient certainement lors des tempêtes et peut-être lors des plus fortes marées.

Dates de prospections.

1959. — 6 Juin : par R. de Naurois ; 8 Août : par le docteur Tixerant.
1960. — 11 Mai : par J. Dragesco ; 22 Juin : par J. D. et Fr. Roux.
1963. — Mai : renseignement de source imraguen obtenu par H. Ansquer.
1965. — 14 Mai : survol à basse altitude par R. de Naurois.

Peuplements et reproductions.

Phoenicopterus ruber roseus.

1959. — 6 Juin. Tandis que nous longeons vers le Nord, au milieu de l'après-midi, la côte Ouest de l'île de l'Ardent un bruit nous arrête, une rumeur indistincte, venue de l'Ouest. La brume sèche qui s'est épandue sur la baie d'Arguin empêche de rien distinguer. La seule pensée de s'engager sur l'immensité fétide des vasières, à cette heure tardive, donne quelque peu le frisson. Mais la marée est descendante, l'occasion, d'autre part, ne se présentera plus de longtemps : nous nous décidons. Sous quelques centimètres de matière molle le pied, heureusement, trouve un sol ferme ; mais il faut franchir un chenal d'écoulement, relativement profond, où le jusant est fort. La clameur qui parvient de derrière l'horizon se fait plus puissante, et c'est elle qui nous guide. Plus loin, tandis que la vase se fait plus épaisse des cris se détachent du fond sonore, semblables à des appels d'Anatidés, puis des formes apparaissent : des Flamants roses par milliers, serrés comme à la parade mais immobiles, quelques-uns battant des ailes. Car ils ne sont pas au gagnage : un sol ferme se dessine sous leurs pattes, ici de sable sec, là de terre noire accumulée en monticules. En atteignant l'îlot, dont une heure auparavant nous ne soupçonnions pas l'existence, le plus extraordinaire semis d'œufs blancs s'offre à la vue. Le temps manque pour procéder à un comptage : d'une part nous courons le risque de nous trouver coupé de notre base de départ par la marée montante ; d'autre part toute prolongation du séjour sur le lieu de la colonie risque d'inciter les oiseaux à interrompre l'incubation. Le nombre de Flamants présents sur l'îlot et ses alentours est évalué à 15 ou 20 000, chiffre que les observations ultérieures par J. D., F. R. et nous-même feront apparaître comme trop élevé [3].

1. C'est ici, venant du N, que nous rencontrons pour la première fois *Larus genei*. La répartition de cette espèce en Europe et Afrique du Nord a été étudiée par Ch. Erard 1958 et, pour l'Espagne, par Von Westernhagen 1966. Nous avons mentionné (p. 31) les découvertes de P. Robin dans le Sud marocain.

2. En ce qui concerne *Pandion haliaetus*, se reporter à l'exposé consacré à l'île de l'Ardent (p. 43).

3. Toute évaluation de la surface disponible (et donc du nombre des nids) à partir de la seule zone émergée en permanence se trouverait entachée d'une très grosse erreur par défaut ; l'aire encore une fois, est située principalement dans la zone de battement des marées.

Source : MNHN, Paris

Les œufs sont, pour une part, simplement posés sur le sable sec, pour une autre part (de beaucoup la plus importante) contenus dans les nids typiques élaborés dans la vase. Les flaques d'eau qui remplissent par endroits les intervalles montrent que le gros de la colonie, recherchant de préférence le terrain humide et la matière pétrissable, s'est installé en pleine zone de balancement des marées et cela sur une profondeur de 200 mètres ou davantage [1]. Les œufs sont très blancs, signe de pontes fraîches ou peu incubées.

7 Août : l'emplacement est abandonné; des œufs, par centaines, ont été roulés dans la vase. Que s'est-il passé? ou bien les Flamants, une fois de plus ont été effrayés, ou bien, plus probablement, une forte marée a inondé tout ou partie de l'aire et provoqué une panique. L'accident s'est certainement produit avant la fin de l'incubation car aucun cadavre de poussin n'est visible à côté des œufs pourris.

1960. — Aucune reproduction.

1963. — H. Ansquer recueille des renseignements dignes de foi de la bouche des Imraguens d'Iouik : les Flamants nichent cette année sur l'îlot au Sud de Marguerite.

1965. — 14 Juin : à l'approche de l'avion, les Flamants, au lieu de fuir, s'attardent sur leurs nids. Quand ils prennent enfin leur vol le semis d'œufs apparaît. Il semble n'y avoir encore aucun poussin.

Hydroprogne caspia.

1959. — 6 Juin : une centaine d'oiseaux sont présents; œufs et poussins de diverses tailles, en petit nombre ; 8 Août : nombreux nids vides ; 3 œufs, 2 jeunes.

1960. — 11 Mai : 62 nids contenant des œufs.

22 Juin : 92 nids nouveaux, contenant des œufs ; 10 poussins de grande taille provenant des pontes notées en Mai.

1965. — 14 Juin : on distingue, do l'avion, des Sternes de grande taille en position d'oiseaux couveurs.

Sterna hirundo.

1959. — 6 Juin : aucune notation.

1960. — 11 Mai : 4 nids contiennent des œufs ; 22 Juin : 2 nouvelles pontes.

1965. — 14 Juin : la vitesse de l'avion ne permet pas d'observation précise.

Conclusions.

1. Une petite colonie de *Sterna hirundo,* une colonie plus importante d'*Hydroprogne caspia* reviennent régulièrement sur l'îlot à l'époque normale de reproduction de ces espèces.

2. La nidification de *Phoenicopterus ruber* est massive — de l'ordre de 4 000 à 8 000 couples sinon davantage — mais elle n'a pas lieu tous les ans et se trouve parfois interrompue. L'emplacement, encore que favorable du point de vue de la sécurité, paraît être un peu exigu, d'où les pontes déposées à plat sur le sable sec. Il est d'autre part très exposé aux intempéries : coups de vent (soulevant de grosses vagues) et fortes marées. De sorte qu'en année défavorable, les reproductions, en tout ou partie, n'arrivent pas à terme [1].

3. Les reproductions sur l'îlot des Flamants et sur les Kiaones alternent-elles ou peuvent-elles être simultanées ? Il est encore impossible de répondre. Il eut fallu, en 1959, que les observations fussent faites à la même époque (fin Avril ou début de Mai) sur les deux emplacements.

4. *Charadrius alexandrinus,* que l'on s'attendrait à trouver nicheur sur les flèches de sable, n'a pas été observé, — faute peut-être de recherches suffisamment prolongées.

1. Nous regrettons de n'avoir pu procéder ici à des comparaisons avec les nidifications de Flamants en d'autres parties du monde : Camargue, Guadalquivir (Valverde 1963), Maroc (Panouse 1958, Robin 1966), Tunisie (Castan 1960, Guyon 1857), Afrique Orientale (Brown 1958, 1959, Ridley et Percy 1953), Afrique Australe (Uys et Martin 1961, Uys, Broekhuysen et Macleod 1961 et 1963), Antilles (Voous 1957). On retrouve partout les mêmes sujétions écologiques et la même éthologie.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III

SECTEUR CENTRAL : CÔTE DU TASIAST ET ÎLES VOISINES

Ce secteur comprend la côte du Tasiast et les îles Chikchitt, Kiaone-Ouest, Kiaone-Est et Arel.

§ 1. — CÔTE DU TASIAST

Elle s'étend du fond de la baie d'Arguin (Lat. approximative 20° 44') à la dépression qui s'intercale entre le cap Iouik et les premières dunes de l'Azefal (Lat. moyenne 19° 50'). A la différence de la côte du Souchel el Abiod qui ne présentait que les falaises médiocres du cap Sainte-Anne, la côte du Tasiast est marquée par des escarpements élevés : cap El'Sass, cap Tagarat, cap Tafarit (jusqu'à 50 m d'altitude). Le cap Iouik est un promontoire d'une vingtaine de mètres, arrondi et sans face abrupte. Entre ces hauteurs s'insèrent, comme plus au Nord, de vastes régions déprimées, au sol vaseux cédant sous le pied (*debadeb*). Une crique, par 20° 22', offre un assez bon mouillage pour les embarcations qui viennent des îles du Sud et remontent vers Port-Étienne contre l'Alizé. Quelques migrateurs — petits Limicoles, Courlis et divers Laridés — viennent s'y alimenter et se reposer en profitant de la sécurité précaire que procure la flèche de sable barrant partiellement l'entrée.

Nous avons maintes fois croisé le long de cette côte et débarqué en plusieurs points, en particulier au pied des caps rocheux. A chaque passage, pour gagner du temps, nous commencions par examiner soigneusement aux binoculaires les falaises verticales et envoyer quelques balles de mousqueton au voisinage des anfractuosités où apparaissaient des aires de *Corvus ruficollis*. Encore que ces investigations aient eu lieu tant en automne et hiver qu'au printemps, nous n'eûmes jamais la chance de voir un Corbeau ou Faucon s'en échapper. L'une de ces aires put être atteinte au moyen d'une corde fixée au sommet de la falaise : elle était ensablée et sans doute désaffectée depuis longtemps.

Seules les prospections effectuées aux caps El'Sass, Tagarat et Tafarit donnèrent des résultats plus substantiels.

Cap el'sass. — Le 9 Octobre 1960, par vent de sable violent et chaud, un vol dense de Criquets, sur un front de quelques centaines de mètres, était poussé vers le large. Des Crécerelles (*Falco tinnunculus*), au nombre d'une demi-douzaine, tourbillonnaient au milieu des orthoptères, les capturant en plein vol. Au même endroit un Grand Duc Ascalaphe, *Bubo ascalaphus*, s'enleva presque sous nos pieds. Sur la face Nord du cap fut découverte une petite colonie du Martinet *Apus affinis*; mais nous ne pûmes atteindre les nids.

Cap tagarat. — C'est là que fut inspectée à plusieurs reprises l'une des aires de *Corvus ruficollis* ci-dessus mentionnées. En outre, le 29 mars 1965, un groupe d'une vingtaine de Grands Cormorans *Phalacrocorax carbo lucidus* fut longuement observé : il s'avéra que les oiseaux n'étaient là qu'au perchoir. Tandis que les îles Kiaone et Arel sont largement utilisées pour la reproduction (comme il sera exposé ci-dessous), la falaise côtière est délaissée. Dans l'Aguerguer au contraire ce sont les côtes abruptes qui, faute de mieux, fournissent les sites de nidification [1].

1. Il s'y trouve pourtant l'îlot Virginia où ne se reproduisent, comme nous l'avons vu, que des Sternes bridées. Nous avons cru pouvoir expliquer ce paradoxe par la faible hauteur au-dessus du niveau de la mer — 3 m au maximum — qui, pour les Cormorans, rendrait l'envol incommode. Mais l'exemple de l'île Arel, où les nids de Cormorans s'échelonnent du haut en bas de la pente, montre bien que l'espèce ne recherche pas nécessairement une grande hauteur au-dessus des flots (v. p. 72). Comprenne qui pourra !

Source : MNHN, Paris

Cap Tafarit. — La structure étagée de ce promontoire a été décrite page 36. Diverses espèces d'animaux occupent les divers paliers. Nous les énumérons du haut en bas :

— immédiatement au-dessous de la couche sommitale en grès dur, dans l'affouillement dominant les éboulis intermédiaires, des chacals ont leur gîte et se promènent comme sur un balcon ;

— sur l'éboulis même : apparemment rien. Les entassements de blocs conviendraient au Traquet *Oenanthe leucura* que nous avons noté par couples sur les pentes pierreuses au Sud d'El Aargub (Sahara espagnol), vers 23° 30'. Mais l'espèce ne descend pas plus au Sud que l'Aguerguer méridional ;

— sur les arrondis rocheux, au bas des éboulis mais au-dessus de la paroi verticale : Grands Cormorans *Phalacrocorax carbo lucidus* au perchoir ; pas de nids ;

— dans la paroi verticale (par endroits surplombante) : une colonie d'*Apus affinis*. Les nids sont observables d'en bas, c'est-à-dire à partir de la grève. Ils sont sertis dans les anfractuosités de la roche : les uns (inaccessibles) à une hauteur de 5 à 6 mètres, les autres dans la voute des caves (formées par les actions marines) à une hauteur de 2 ou 3 m. Le 10 Septembre 1960 quatre de ces nids purent être inventoriés : ils contenaient l'un 2 œufs incubés, 2 autres un poussin, le quatrième 2 poussins.

Le 17 Mars 1961, F. Roux nota les jeux aériens de deux faucons Laniers, *Falco biarmicus*, devant le cap. L'espèce niche probablement quelque part dans les parois.

En résumé. — Peuplements misérables. Les Cormorans n'utilisent les rochers que comme perchoirs. Sont nicheurs en petits nombres :

— *Corvus ruficollis :* 3 ou 4 aires ont été relevées sur une longueur de côte de 70 km.

— Sans doute *Falco biarmicus :* de 1 à 3 couples au maximum. Peut-être *Falco peregrinus.*

— *Apus affinis :* 2 colonies (cap El'Sass, cap Tafarit) en pleine reproduction en Sept. 1960.

§ 2. — ÎLE KIAONE OUEST

Cette île (Lat. 20° 01') mesure 1 200 m / 300 m. Elle est rocheuse et se dresse comme une forteresse à 10 m au-dessus du niveau de la mer. Du haut en bas : plate-forme sommitale ondulée ; falaise verticale formée par la cassure des couches calco-gréseuses du sommet ; affouillements dus à l'érosion dans les couches inférieures plus tendres ; éboulis raccordant la falaise à la mer. Cette constitution ressemble à celle de l'île Arel qui sera décrite plus bas ; mais la hauteur est ici plus grande et le relief plus abrupt.

Végétation très pauvre : quelques touffes de Salsolacées et de *Zygophyllum simplex* entre les blocs éboulés sur la face Est, au tiers de la hauteur à partir du bas. En 1964, après les pluies abondantes de l'été précédent, quelques plantes halopyles avaient poussé sur la couche pulvérulente (grès désagrégé et guano) du plateau sommital. Ces touffes frutescentes étaient assez résistantes pour supporter le poids de nids de Cormorans africains.

Dates des prospections.

1957. — Début Août : par le Docteur Tixerant.
1958. — 7 Novembre : par le Docteur Tixerant.
1959. — 27 Janvier : par le Docteur Tixerant ;
— 29 Avril : par R. de Naurois ;
— 31 Mai : par R. de Naurois ;
— 7 Août : par le Docteur Tixerant.
1960. — 19 Mai : par J. Dragesco ;
— 22 Mai : par R. de Naurois ;
— 4 Juin : par J. Dragesco, R. de Naurois et F. Roux ;
— 22 Juin : par J. Dragesco et F. Roux ;
— 5 Juillet : par J. Dragesco ;
— 31 Juillet : par J. Dragesco ;
— 7 octobre : par R. de Naurois.
1961. — 18 Mars : par F. Roux.
1962. — 16 Novembre : par R. de Naurois.

Source : MNHN, Paris

1963. — 14 Mai : par H. Ansquer;
— 27 Juin : par Ansquer;
— 20 Novembre : par Ansquer;
— 26 Décembre : par Ansquer.
1964. — 6 Mai : par Ansquer;
— 12 Juillet : par le Docteur Tixerant;
— 27 et 29 Juillet : par R. de Naurois.
1965. — 12 Juin . par R. de Naurois;
— 30 Juin : par R. Kervagoret;
— 16 Août : par Ansquer;
— 7 Septembre : par R. Kervagoret.
1966. — 28 Mars : par R. de Naurois.

FIG. 8

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Phalacrocorax carbo lucidus.

1958. — 7 Novembre : œufs, aucun poussin.
1959. — 27 Janvier : jeunes prêts à prendre le vol; aucun œuf;
— Avril à Juin : aucune reproduction.
1960. — Mai à Juillet : aucune reproduction;
— 7 octobre : aucune reproduction;
— 14 Décembre : une seule colonie, du type « serré », sur la face Ouest : 350 nids dont 40 % contiennent des œufs et 60 % des poussins de tous âges. Au bas de la falaise .les nids ne contiennent que des pontes récentes, en haut ils ne contiennent guère que des poussins.

Source : MNHN, Paris

Si les nouveaux venus avaient recherché de meilleures conditions pour l'envol (vent, hauteur...) ils se seraient établis sur le haut de la falaise à côté des premiers installés. La disposition étagée semble donc ne répondre qu'à un besoin de promiscuité : les couples s'agglutinent en « tache » au lieu d'adopter une formation en « ligne », étirée le long de la crête.

1961. — 18 Mars : reproduction terminée.

1962. — 16 Novembre : plusieurs colonies sur les faces Est et Ouest, tant sur le sommet de la falaise que sur la pente d'éboulis (même disposition qu'en 1960); 300 nids au total, la grande majorité contenant des œufs; peu de poussins.

1963. — 20 Novembre : nidification considérable. Sur la falaise Est, la plupart des nids sont encore en construction, quelques nids achevés ne contenant encore qu'un œuf. Rien sur la falaise Sud. Sur la falaise Ouest : pontes de 1 à 5 œufs; quelques poussins. Sur la falaise NW, plusieurs nids placés sur des pointes rocheuses, à l'écart des autres, contiennent des poussins de quelques jours; un peu plus loin une quinzaine de nids contiennent des œufs.

— 26 Décembre : quelques nids contiennent encore des œufs. Des jeunes ne sont pas encore au vol.

1966. — 28 Mars : reproduction terminée. Nids vides, placés sur presque toute la longueur de la falaise Est et sur un secteur seulement de la falaise Ouest.

En résumé. — Colonie à effectif sensiblement constant semble-t-il d'une année à l'autre : 300 à 400 nids. Mais la répartition sur le terrain varie : côte Est seulement en 1966, côte Est et Ouest en 1963 et 1966. Début de ponte vers la mi-Octobre. Derniers envols fin Février ou début Mars.

Phalacrocorax africanus.

1957. — Début Août : poussins en duvet; tous les œufs ont déjà éclos.

1959. — 30 Avril et 31 Mai : aucune reproduction;

— 7 Août : une centaine de nids occupés, sur 2 emplacements.

1960. — 11 et 22 Mai, 4 Juin : aucune reproduction;

— 22 Juin : 6 ou 7 colonies du type « groupé », 150 nids en construction; quelques pontes incomplètes marquant un retard de trois semaines sur les pontes de l'île Touffat (voir p. 199);

— 5 Juillet : quelques nids nouveaux, mêlés aux nids d'Aigrettes (même disposition que sur Touffat);

— 31 Juillet : 140 nids, dont 15 % contiennent des poussins; quelques œufs frais;

— 8 Octobre : 3 maigres colonies dans les parois de la couche sommitale, face Ouest : œufs et poussins de tous âges.

1962. — 19 Novembre : reproduction terminée.

1963. — 27 Juin : nids contenant des œufs; aucun poussin n'est noté.

1964. — 27 et 29 Juillet : une centaine de nids au moins; œufs et poussins. Les nids sont placés soit dans les escarpements (cassure franche de la couche sommitale) soit sur le plateau : ils reposent alors sur le sol graveleux ou sont portés par les plantes frutescentes qui ont poussé récemment.

1965. — 11 Juin : aucune reproduction n'est découverte (un début de nidification a pu passer inaperçu, la visite ayant été surtout consacrée à l'étude des Martinets);

— 16 Août : des nids en petit nombre, au centre de l'île, contiennent encore des œufs; des jeunes ne sont pas encore au vol.

En résumé. — La chronologie du cycle reproducteur sur Kisone est bien établie, les phénomènes se reproduisent d'année en année avec une remarquable régularité : débit de la ponte vers le 15-20 Juin (en retard de 2 ou 3 semaines par rapport à la ponte sur l'île Touffat); derniers envols au début de Novembre. Étalement : 4 mois 1/2.

Ardea cinerea monicae Jouanin et Roux[1].

1957. — Début Août : poussins et jeunes prêts à l'envol.

1959. — 30 Avril : une dizaine de nids au moins contenant 1, 2 ou 3 œufs (1 cas);

— 31 Mai : oiseaux et nids sont 4 ou 5 fois plus nombreux qu'un mois auparavant. Un nid sur 3 contient des poussins;

— 7 Août : œufs et poussins de tous âges.

1960. — 11 Mai : 80 nids environ contenant des pontes. Les œufs prélevés pour examen sont frais

— 22 Mai : œufs et poussins;

— 4 Juin : diminution inexpliquée du nombre des nids occupés. Les premières éclosions ont eu lieu après le 11 Mai; il n'est donc pas possible que des envols aient déjà eu lieu;

— 22 Juin : 500 adultes présents; beaucoup de nids nouveaux; mais les poussins découverts le 4 Juin ont inexplicablement disparu, à l'exception de 3 sujets. Nids en construction; accouplements; pontes incomplètes et pontes fraîches;

— 5 Juillet : 800 adultes; aucun accouplement; pontes complètes (jusqu'à 5 œufs); 10 % des nids contiennent des poussins;

1. C'est la seule sous-espèce endémique du Banc d'Arguin. Description *in* Jouanin et Roux 1963. Le Héron cendré se reproduit en Mer Rouge, à peu près à la même latitude qu'en Mauritanie et dans des conditions semblables.

Source : MNHN, Paris

— 31 Juillet : au moins 800 adultes; 70 % des nids contiennent des poussins;
— 7 octobre : 60 à 80 nids occupés; œufs et poussins de tous âges.
1960. — 16 Décembre : aucune reproduction.
1961. — 18 Mars : une trentaine d'adultes. Aucune reproduction.
1962. — 16 Novembre : reproduction en cours.
1963. — 14 Mai : des pontes de 1 à 5 œufs sont notées;
— 27 Juin : œufs et poussins de tous âges;
— 20 Novembre : quelques nids (peu nombreux) contiennent des œufs et des poussins.
1964. — 6 Mai : des jeunes sont identifiés à distance;
— 12 Juillet : des pontes sont notées;
— 27 et 29 Juillet : quelques couples nicheurs.
1965. — 12 Juin : 5 nids seulement, contenant des œufs frais;
— 30 Juin : pontes et poussins;
— 16 Août : quelques rares pontes sont notées;
— 7 Septembre : œufs et poussins.
1966. — 28 Mars : aucune reproduction.

En résumé. — Reproduction étendue sur 8 mois. Interruption du début de Décembre au début d'Avril. Population très fluctuante pendant la période de reproduction, le nombre des nids occupés variant de quelques unités (Juillet 1964, Juin 1965) à une centaine ou davantage (Juin et Octobre 1960). Le cycle est annuel puisqu'il y a manifestement une période creuse pendant les mois d'hiver. Mais la nidification a lieu par « poussées » successives, irrégulièrement distribuées d'une année à l'autre, avec des disparitions de poussins inexpliquées (prédation à l'intérieur de l'espèce?) [1].

Egretta gularis.

1959. — 30 Avril : 8 couples seulement, nichant en groupe dans les éboulis de la face Est, tant sur les rocailles que sur les touffes de végétation halophile; les pontes sont fraîches (1 fois 4 œufs);
— 31 Mai : 15 à 18 nids occupés.
1960. — 11 Mai : 80 nids sur les éboulis de la face Est; 2 à 5 œufs par nid;
— 22 Mai et 4 Juin : développement régulier; une ponte de 3 œufs est trouvée fraîche;
— 22 Juin : une dizaine de nids contiennent des œufs;
— 5 et 31 Juillet : quelques nids occupés;
— 7 Octobre : reproduction terminée.
1964. — 27 et 29 Juillet : quelques sujets sont encore nicheurs.
1965. — 11 Juin : 5 nids seulement, contenant des œufs frais;
— 20 Juin : quelques poussins (2 par nid) sont notés.
1966. — 28 Mars : aucune reproduction.

En résumé. — Population fluctuante : faible en 1965, très faible en 1959, beaucoup plus nombreuse en 1960. Le déroulement du cycle semble également variable d'une année à l'autre : début de ponte fin avril en 1959 et 1960, mais œufs frais sans aucun poussin le 11 juin 1965 (peut-être les premiers œufs furent-ils dérobés par des prédateurs?). Le contingent de l'île Kiaone, peu étoffé, apparaît comme une sorte d'excédent des fortes colonies de Zira, Touffat, Cheddit. L'île Kiaone, d'ailleurs, semble mal se prêter à la nidification des Aigrettes : pentes abruptes, végétation rare, plateau sommital peuplé de grands Hérons...

Platalea leucorodia [2].

1959. — 29 Avril : 6 ou 8 nids sur la pente Est : ponte à son début;
— 31 Mai : 50 à 60 nids, placés tant sur les pierrailles que sur les touffes végétales de la pente Est : œufs et poussins;
— 7 Août : quelques nids contenant seulement des œufs (peut-être stériles?).
1960. — 11 Mai : 80 nids sur la pente Est; pontes de 2 à 5 œufs;
— 22 Mai : développement normal;
— 4 Juin : quelques jeunes presque au vol sont vus dans les éboulis;
— 22 Juin : 250 oiseaux présents; 10 nids seulement sont notés;
— 31 juillet : 30 nids occupés dont une vingtaine contiennent des poussins;
— 7 Octobre : reproduction terminée.
1963. — 27 Juin : nids peu nombreux; quelques œufs.
1964. — 27, 29 Juillet : les nids sont abandonnés.
1965. — 11 Juin : une cinquantaine d'adultes non nicheurs; aucune reproduction n'est notée (quelques nids plus ou moins dissimulés dans les éboulis ont pu échapper à l'observation).

1. Une étude de dynamique de population ne serait pas impossible au moyen d'un poste d'observation placé sur la plus haute éminence de l'île (côte W. vers le Sud; accès par un itinéraire défilé sur les pentes W); observation au moyen d'une lunette. La plus grosse difficulté consisterait dans l'organisation et le financement d'un ravitaillement en vivres et en eau à partir de Port-Étienne.

2. S'agit-il bien de la forme nominale? Nous n'en avons pas encore (1968) la certitude. Sur les côtes de Mer Rouge, dans des conditions analogues (Latitude ; mode de nidification) se reproduit *Platalea leucorodia archeri*. Voir : O. Neumann 1928, p. 783-787, Archer et Godman 1937, Heuglin 1877, p. 1124.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — Colonie peu nombreuse, à effectif probablement variable d'une année à l'autre, installée peu commodément dans les éboulis à proximité immédiate des Aigrettes. Les deux espèces semblent vouloir éviter le voisinage des Hérons cendrés qui occupent le plateau sommital. Seules les reproductions de 1959 et 1960 paraissent avoir été importantes. Celle de 1960 a pu être suivie du début à la fin : commençant fin avril (comme sur Zira) elle a connu une sorte de relance en Juillet; derniers envols fin Août ou au début de Septembre.

Phoenicopterus ruber.

1957. — Début Août : adultes et plusieurs centaines de jeunes en duvet courant vite; incubation terminée (Tixerant 1959 et *viva voce*).

1959. — 29 Avril : colonie de type « serré », installée à l'extrémité SE de l'île, tant sur les pentes d'un court ravin (inclinaison 15 à 20°) que sur le plateau sommital. Plus de 5 000 oiseaux présents; 2 à 3 œufs par mètre carré sur 5 ou 6 ares — environ 1 500 œufs — simplement posés sur le sable sec et manifestement frais. Cette installation au Sud de l'île et en partie « sous le vent » manifeste peut-être la recherche d'une situation relativement abritée. Les oiseaux se montrent peu farouches, ne prenant leur vol qu'à moins de 100 m de l'observateur;

— 31 Mai : la colonie a disparu. Les œufs, tous bêchés ou fracassés, ont été poussés par le vent au fond du thalweg de la face Est. Les pêcheurs imraguens affirment que les Flamants, lorsqu'ils ont été dérangés en cours d'incubation, ont coutume d'interrompre celle-ci et de détruire leurs œufs. Il se trouve précisément qu'un touriste les a effrayés un mois auparavant par des poursuites inconsidérées. Cette colonie de l'île Kiaone a probablement émigré vers le Nord pour grossir les effectifs de la colonie nicheuse sur l'îlot des Flamants roses (voir p. 115).

1960. — Aucune reproduction sur Kiaone Ouest (par contre, une cinquantaine d'œufs découverts sur Kiaone Est, abandonnés peu après; voir p. 140). Le 7 Octobre, aucun sujet n'est noté autour de l'île — Aucune reproduction au cours des années suivantes.

En résumé. — Reproduction dûment constatée par deux fois : 1957 et 1959. Réussite en 1957, (jeunes coureurs vus par Tixerant). L'échec de 1959 semble avoir découragé les oiseaux pour plusieurs années.

Gelochelidon nilotica.

Aucune reproduction en 1959 et 1960.

1964. — 29 Juillet : quelques sujets sont aperçus mais ne montrent aucun comportement de nicheurs. Un œuf est découvert, témoignant d'une reproduction (ou tentative de reproduction) antérieure.

1965. — 12 Juin : 2 ou 3 colonies — une trentaine de nids — sont installées au centre de l'île. Beaucoup d'œufs sont trouvés bêchés; quelques uns viennent d'être fracassés, comme si des agresseurs venaient de profiter du trouble provoqué par l'approche de l'observateur. Sur aucune île nous n'avons constaté une hostilité de la Sterne Caspienne à l'égard de la Sterne Hansel. Les déprédations ont-elles pour auteur le Héron cendré? On est réduit pour l'instant aux conjectures.

Hydroprogne caspia.

1957. — Début Août : œufs et poussins.

1959. — 30 Avril : plus de 100 nicheurs, installés sur le plateau en colonies du type « groupé-lâche »; œufs et poussins. La ponte a commencé vers la mi-Mars sinon plus tôt;

— 31 Mai : jeunes très développés, mais aussi beaucoup de pontes fraîches : une deuxième « vague » de nidification est donc en route;

— 7 Août : poussins; aucun œuf n'est noté.

1960. — 11 Mai : 4 ou 5 colonies : 200 nids au moins, dont une vingtaine contiennent des poussins;

— 22 Mai : développement normal;

— 4 Juin : 200 poussins de tous âges; quelques pontes;

— 22 Juin : beaucoup de jeunes ont quitté les lieux; quelques poussins sont presque au vol; une nouvelle colonie s'est installée au Sud de l'île : 30 nids, dont 25 contiennent des œufs, les 5 autres des poussins;

— 5 Juillet : 50 poussins environ; quelques pontes nouvelles;

— 31 Juillet : les Caspiennes ont presque disparu;

— 7 Octobre et 14 Décembre : aucune reproduction.

1961. — 18 Mars : un groupe compact d'environ 150 oiseaux occupe le centre du plateau. Les nids sont nombreux mais ne contiennent encore aucun œuf. Un autre groupe (non nicheur), auquel se mêlent des Sternes royales, se tient dans la partie Sud de l'île.

1962. — 16 Novembre : quelques nids contenant des œufs.

1963. — 14 Mai : des poussins sont notés;

— 27 Juin : œufs et poussins.

1964. — 27 et 29 Juillet : nids à l'emplacement habituel, contenant des œufs et des poussins.

1965. — 11 Juin : aucune Caspienne n'est en vue; aucune nidification.

1966. — 28 Mars : la ponte n'a pas encore commencé.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — Plus de cent couples nicheurs. La reproduction s'étend sur une très longue période — au moins d'Avril à Novembre — et procède si l'on peut dire par « bonds ». Le cycle est annuel puisqu'il y a une période « creuse » de Décembre à Mars.

Sterna maxima albididorsalis.

1959. — 30 Avril : première découverte de la reproduction en masse de *Sterna maxima* sur la côte d'Afrique. L'aire occupée est une ellipse de 6 m sur 30 m; 1 000 à 1 500 œufs; les pontes fraîches sont placées à périphérie et surtout au Nord;
— 31 Mai : l'aire semble s'être allongée vers le Nord, face au vent dominant; tous les « nids » de la partie Sud contiennent des poussins, dont beaucoup ont déjà la réaction de fuite. Date probable de début de ponte : 20-22 Avril.

1960. — 11 Mai : « l'ellipse » a été déplacée d'une centaine de mètres vers le Sud, 800 œufs apparemment frais; 2 000 adultes environ;
— 22 Mai : beaucoup de poussins;
— 4 Juin : tous les œufs ont éclos. La ponte a dû être un peu plus précoce qu'en 1959. Curieusement le nombre des poussins ne s'élève qu'à 400 alors qu'on en attendrait environ 800;
— 22 Juin : 400 poussins environ, groupés en une « crèche » que dirigent quelques adultes;
— 7 Octobre : reproduction terminée depuis de longues semaines.

1964 et 1965 : aucune reproduction.

En résumé. — La colonie, forte de 2 000 à 3 000 sujets, s'est reproduite en 1959 et 1960, sensiblement au même emplacement. Début de ponte fin Avril, derniers envols vers fin Juillet. Les observateurs de 1963 n'ont rien noté. L'espèce était absente de l'île en 1964 et 1965.

Sterna anaethetus.

1959. — 31 mai : nombreux oiseaux : la recherche des nids (à laquelle toutefois l'observateur ne peut consacrer que peu de temps) n'aboutit qu'à la découverte d'une coquille de l'année précédente. Peut-être la reproduction n'a-t-elle pas encore commencé;
— 7 Août : une centaine d'adultes au moins; poussins cachés sous les pierres; aucun œuf n'est découvert.

1960. — 11 et 22 Mai : pas d'observation. La ponte n'a certainement pas commencé;
— 22 Juin : 200 à 300 adultes; beaucoup de nids, contenant seulement des œufs;
— 5 Juillet : plus de 500 adultes; quelques poussins sont découverts;
— 7 Octobre : reproduction terminée; l'espèce est absente.

1963. — 27 Juin : quelques œufs sont découverts.

1964. — 27 et 29 Juillet : la population paraît s'être considérablement accrue : environ 600 oiseaux. Mais il est probable que des jeunes de l'année volent avec les adultes. Quelques œufs très incubés et deux ponssins très jeunes sont découverts. Un mâle est pris au nid à 18 h : l'estomac est vide.

1965. — 11 Juin : colonie très nombreuse. Le temps manque pour la recherche des nids;
— 30 Juin : des œufs sont découverts.

En résumé. — Colonie importante — 100 couples nicheurs ou davantage — et qui paraît être en augmentation. La date du début de ponte est mal définie mais semble se placer vers le 10 Juin, soit deux semaines plus tard que sur Arel. (v. p. 76) Derniers envols à la fin d'Août.

Apus affinis.

1959. — 7 Août : découverte des nids; quelques œufs desséchés;
— 7 Octobre : première étude systématique de la colonie. Les nids, plus ou moins groupés, parfois contigus, sont sertis dans les alvéoles de la roche somnitale surplombante (face inférieure), de sorte que les oiseaux, au sortir du « tuyau » d'accès, n'ont qu'à se laisser tomber dans le vide. Quelques œufs incubés (environ 10 jours); beaucoup de poussins.

1961. — 18 Mars : nids en parfait état, témoignant d'une occupation récente; mais aucun Martinet n'est visible.

1964. — 27 et 29 Juillet : sur la face Ouest tous les nids ont été complètement détrempés et rendus inhabitables : les parois, faites de zostères collées, sont molles comme du carton pâte mouillé (effet des embruns et paquets de mer projetés par une tempête récente). Ni œuf, ni poussin.

1965. — 11 Juin : oiseaux absents.

1966. — 28 Mars : colonie nombreuse. Un œuf à surface luisante, apparemment infertile, a dû être couvé pendant plusieurs semaines. Beaucoup de jeunes emplumés, isolés ou par paires, occupent encore les nids.

En résumé. — Colonie importante — 50 couples? — mais dont le statut est encore mal précisé. Les adultes sont absents en Mars 1961 mais présents en Mars 1966. En 1960, en Septembre-Octobre, œufs et poussins sont nombreux : la ponte a dû commencer fin Août ou au début de Septembre. En 1965, à la mi-Mars, la colonie semble avoir déserté l'île. Mais en 1966,

Source : MNHN, Paris

à la fin du même mois, de nombreux poussins ne sont pas encore au vol... Les observations manquent pour la période d'Octobre à Février. Y a-t-il deux périodes de ponte : Août - Septembre et Février? ou une seule, très étalée, d'Août à Février?

Apus pallidus.

1960. — 7 Octobre : première observation; un nid vide, en forme de soucoupe, est trouvé dans une cavité de la paroi (verticale) du bloc sommital.
1961. — 18 Mars : 3 nids vides sont trouvés dans la paroi Ouest.
1964. — 27 et 29 Juillet : pontes de 1 ou 2 œufs dans des nids des faces Est et Ouest. Une femelle est prise au nid : oviducte dilaté.
1965. — 11 Juin : quelques nids vides; aucun adulte n'est aperçu.
1966. — 28 Mars : rares adultes vus à distance et mal identifiés; plusieurs nids sont trouvés vides.

En résumé. — Colonie peu nombreuse — 10 à 20 couples. Reproduction constatée en Juin-Juillet (1964) et paraissant terminée en Octobre (1960). Mars, en tous cas, fait partie de la période creuse. Statut encore insuffisamment défini.

CONCLUSIONS.

1° Peuplements et cycles de reproduction.

Les espèces sur l'île Kiaone, se répartissent en cinq catégories :

1. Reproducteur régulier d'automne et hiver : le Grand Cormoran, *Phalacrocorax carbo lucidus*, en nombre important (plusieurs centaines).

2. Reproducteurs réguliers de printemps et d'été :

— d'une part *Egretta gularis* et *Platalea leucorodia*, en colonies médiocres, reléguées sur les pentes raides : quelques dizaines de sujets de chaque espèce;

— d'autre part *Phalacrocorax africanus* et *Sterna anaethetus* en colonies nombreuses : plusieurs centaines de sujets, peut-être plus d'un millier pour la Sterne bridée.

3. Reproducteurs de printemps, été et automne : *Ardea cinerea monicae* et *Hydroprogne caspia*. Le Héron cendré, représenté au Banc d'Arguin par une sous-espèce endémique, ne niche, en dehors de Kiaone, que sur Arel (v. page 73). Mais c'est sur Kiaone qu'il est de beaucoup le plus abondant. Il est probable que certains couples procèdent à des pontes de remplacement, ce qui allonge la durée du cycle. Mais l'étalement sur une période de 8 mois n'est probablement pas dû à cette seule raison. Il doit donc y avoir succession de couples différents et l'effectif total s'élève certainement à 1 000 ou 1 500 sujets adultes. Pour une raison similaire, le nombre des Sternes Caspiennes est au moins de l'ordre de 500 à 700 sujets.

4. Reproducteurs d'été, automne et hiver : *Apus affinis* — près d'une centaine de couples semble-t-il — et *Apus pallidus*, quelques dizaines de sujets.

5. Reproducteurs irréguliers de printemps : *Phoenicopterus ruber* et *Sterna maxima* (ont déserté l'île au cours des dernières années); *Gelochelidon nilotica* (s'est introduite pour la première fois en 1963 ou 1964, mais paraît être mal acceptée par les anciens occupants).

2° Remarques écologiques.

1. L'absence sur Kiaone de *Pelecanus onocrotalus* peut être expliquée par deux raisons. D'une part, il semble bien que la majeure partie des Pélicans du Banc d'Arguin émigre vers le Sud vers la fin de l'été pour rejoindre les colonies reproductrices de l'Aftout es Sahel (NAUROIS 1965); le reliquat trouve sur l'île Arel, sans avoir besoin de recourir à Kiaone, toute la place nécessaire pour sa nidification. D'autre part, Kiaone est plus exposée qu'Arel aux vagues et houles du secteur Nord; en outre, les hauts-fonds et les eaux abritées y sont beaucoup moins étendus. [1]

La distribution inégale d'*Ardea cinerea* entre les deux îles peut être comprise en invoquant une raison inverse : l'estran de Kiaone, avec ses compartiments caillouteux déterminés par les éboulements, se prête sans doute mieux à la pêche que les fonds plats et vaseux qui entourent Arel.

1. Les photographies aériennes montrent que les eaux qui seraient « navigables » pour les Pélicans n'existent qu'au SE du rempart constitué par les deux Kiaones et le haut-fund qui les rattache l'une à l'autre.

Source : MNHN, Paris

2. Plus surprenante est l'absence sur Kiaone (comme d'ailleurs sur Arel) de *Larus cirrocephalus*. Est-ce une nourriture qui manquerait dans les eaux entourant ces îles (Kiaone surtout) ? Ou bien le Goéland à tête grise est-il inféodé pour sa nidification aux terrains portant un tapis végétal relativement épais (comme sur les îles du groupe Sud). C'est un fait que dans les archipels de Sénégambie (au Sud de l'estuaire du Saloum) et des Bijagos (Guinée portugaise) seules les parties pourvues de Salsolacées, Graminées, *Ipomea*, etc. portent des colonies (NAUROIS, 1963 et ci-après p. 238).

3. On peut se demander, à partir de divers indices, si la présence d'une importante colonie de Hérons cendrés ne joue pas à l'égard de plusieurs espèces un rôle d'exclusion. Nous avons noté que *Gelochelidon nilotica* au centre du plateau souffre persécution; que *Platalea leucorodia* et *Egretta gularis* se trouvent reléguées sur les pentes d'éboulis, où quelques nids seulement peuvent trouver place sur les rares plantes halophiles [1]; que *Sterna hirundo* niche en paix sur Kiaone-Est, où les Hérons ne se reproduisent pas, mais n'ose s'aventurer sur Kiaone-Ouest... Quant à *Larus genei* et *Sterna albifrons* ils ne se montrent même pas [2].

§ 3. — ÎLE KIAONE EST

Cette île, à la même latitude que la précédente, n'est séparée de celle-ci que par un détroit large d'environ 1 mille. Des hauts-fonds occupent tout l'intervalle. Elle mesure 400 m × 50 m. Même structure que Kiaone-Ouest. La pointe Nord est une muraille rocheuse à parois verticales, battue par les vagues jusqu'à sa base, d'accès difficile; nous n'avons pu jusqu'ici l'examiner qu'à distance. La pointe Sud se termine par une plage concave, amorce d'une flèche de sable. Les faces Est et Ouest sont escarpées, à l'Ouest surtout (parois verticales).

DATES DE PROSPECTIONS.

1957. — Début Août, par le Docteur Tixerant.
— Début Décembre, par le Docteur Tixerant.
1959. — 31 Mai, par R. de Naurois.
1960. — 12 Mai, par J. Dragesco;
— 22 Mai, par J. Dragesco et R. de Naurois;
— 22 Juin et 30 Juillet, par J. Dragesco.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Quatre espèces seulement ont été trouvées nicheuses, régulièrement ou occasionnellement.

Phoenicopterus ruber.

1957 à 1959. — Aucune reproduction (l'île Kiaone Ouest par contre est occupée en masse en 1957 et 1959).
1960. — 11 Mai : 40 œufs déposés sur la plage graveleuse à la pointe Sud de l'île.
— 22 Mai : reproduction interrompue; la colonie a complètement disparu.
1964 et 1965 : aucune reproduction.

Sterna hirundo.

1957. — Début Août : pas de reproduction.
1959. — 31 Mai : une colonie du type « groupé-lâche » sur le plateau sommital; moins de 100 couples; œufs et poussins.
1960. — 22 Mai : 13 nids contenant des œufs.
— 30 Juillet : 7 ou 8 nids nouveaux contenant des œufs; un poussin seulement est découvert.
Aucune observation n'a été faite de 1961 à 1966.

En résumé. — Il est frappant que l'espèce puisse être présente sur Kiaone Est mais n'ait jamais été rencontrée sur Kiaone Ouest. L'accès de cette île serait-il interdit à la Pierregarin comme il paraît l'être à la Hansel (v. page 66) ?

Sterna anaethetus.

1957 à 1959. — Pas d'observation.
1960. — 22 Juin : 5 à 6 nids très dissimulés;
— 30 Juillet : 15 à 20 nids occupés.

1. En 1964, il y avait aussi quelques touffes sur le plateau sommital en raison de l'abondance des pluies de 1963 ; seuls les Cormorans africains les utilisèrent.

2. Sur Arel, Sternes et Goélands railleurs nichent, il est vrai, à quelque distance du Héron cendré (v. page 73). Mais d'une part cette colonie d'*Ardea cinerea* ne fait pas nombre et d'autre part elle est seule à occuper au Sud de l'île une aire basse et bien séparée.

Source : MNHN, Paris

Apus affinis.

1960. — 30 Juillet : nombreux Martinets, mais les nids examinés sont encore vides.

Conclusions.

1. L'île est, au total, peu utilisée par les oiseaux. La reproduction de *Sterna hirundo*, dûment constatée en 1959 et 1960, a-t-elle lieu tous les ans? Les prospections futures le diront. Les parois les plus abruptes devront être examinées de plus près (au moyen d'une embarcation et par temps calme) en vue d'évaluer l'importance des colonies d'*Apus affinis* et de rechercher l'existence éventuelle d'une nidification d'*Apus pallidus*.

2. Pour les 3 espèces dont la reproduction a été observée (*Phoenicopterus ruber*, *Sterna hirundo* et *St. anaethetus*), les dates de début de ponte ne diffèrent pas de celles qui ont été notées sur les autres îles.

3. Le petit nombre d'espèces reproductrices, en dépit de la place disponible, montre à l'évidence et une fois de plus qu'il n'existe au Banc d'Arguin aucune compétition pour les sites de nidification.

§ 4. — ÎLE CHICKCHITT

Dimensions : 250 m × 50 m; même structure que les Kiaone. L'affouillement des couches gréseuses moyennes, sur la face exposée aux houles du Nord a déterminé des affaissements d'ensemble de la couche supérieure. Celle-ci s'est non seulement débitée en énormes « briques » mais aussi craquelée et pliée vers le bas comme un vêtement.

La nidification est presque interdite aux oiseaux, du moins de façon régulière et à l'exception d'une ou deux espèces : c'est que l'île n'est séparée du continent que par des hauts-fonds sablo-vaseux et un étroit chenal, de sorte que les prédateurs venus du continent y ont accès : le 31 mai 1959 un chacal détala sous nos yeux à portée de fusil. Il est possible toutefois que les conditions soient moins défavorables certaines années, des banca de sable ayant été déplacés ou des chenaux s'étant élargis. C'est un fait que le docteur Tixerant, au début d'Août 1957, photographia des poussins de Sternes et trouva de « petits œufs tachetés ».

Dates des explorations.

1957 – début Août, par le docteur Tixerant.
1959 – 31 Mars, par R. de Naurois.
1960 – 10 Octobre, par R. de Naurois.
1966 – 30 Mars, par R. de Naurois.

Peuplements et reproductions.

Reproductions occasionnelles ou douteuses.

Sterna sp.

1957. — Début août : œufs et poussins. D'après la description donnée par le Docteur Tixerant, il s'agirait d'une reproduction de *Sterna hirundo* (ou *albifrons*).

Sterna anaethetus.

1959. — 31 Mars : 1 ou 2 paires paraissent cantonnées. A l'intérieur des éboulis et sous les dalles écroulées, les Bridées seraient hors de portée des Chacals.

Reproductions régulières.

Apus affinis.

1960. — 10 Octobre : une colonie est découverte dans les escarpements de la face Nord; 20 à 30 nids. Plusieurs de ces nids peuvent être atteints et sont trouvés vides.
1966. — 30 Mars : même colonie; un oiseau, en s'échappant du nid, fait tomber un œuf frais; un autre nid contient 2 poussins bien emplumés.

Apus pallidus.

1966. — 30 Mars : une dizaine d'oiseaux paraissent cantonnés. Les nids, s'ils existent (comme sur l'île Kiaone), se trouvent malheureusement dans les parois plus ou moins surplombantes, à l'intérieur de fentes inaccessibles (voir p. 48).

Source : MNHN, Paris

CONCLUSIONS.

1° La reproduction sur cette île est normalement *empêchée*, sauf évidemment pour les Martinets (et peut-être pour les Sternes bridées). Les époques de reproduction des Martinets posent des problèmes difficiles.

2° Pour qu'une colonie de Sternes Pierregarin puisse s'établir et sa reproduction arriver à terme, il faut ou bien que l'isolement géographique se trouve exceptionnellement réalisé, ou bien que l'attention des prédateurs soit détournée de l'île pendant quelques semaines. Une tempête survenant au moment opportun peut décourager un Chacal.

3° Sont présents de façon habituelle mais non nicheurs : *Phalacrocorax carbo, Phalacrocorax africanus, Egretta gularis, Egretta garzetta, Platalea alba*, quelques *Hydroprogne caspia* et autres Sternes.

§ 5. — ÎLE AREL

Arel a la forme d'une demi-lune dont le rayon mesure 150 à 200 m. Amorce de flèche de sable à la corne SW. Un très petit îlot qui semble ne jamais servir que de perchoir, émerge des champs de vase à 500 m à l'Ouest. La surface est en plan incliné de la falaise Nord (+ 8 m) à la plage Sud. De grandes vasières et bancs de sable, porteurs d'herbiers (*Cymodocea*) et autres éléments végétaux, entourent l'île de tous côtés à perte de vue. Aucune plante ne pousse sur l'île même, où le guano est abondant et réparti sur toute la superficie.

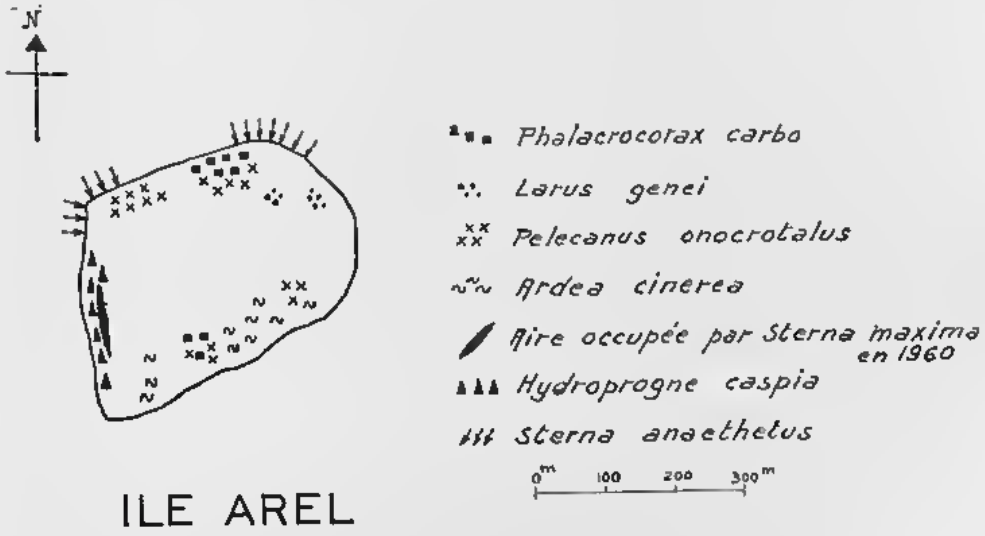


FIG. 9

DATES DE PROSPECTIONS.

Première exploration par le docteur MOAL en Mars 1964[1].

1957. — Août et Décembre : par le Docteur Tixerant.
1959. — 27 Janvier, par le Docteur Tixerant;
— 3 Mars, par R. de Naurois;
— 1er Juin, par R. de Naurois.
1960. — 22 Mai, par J. Dragesco;
— 19 Juin, par J. Dragesco et Fr. Roux;
— 6 et 27 Juillet, par J. Dragesco;
— 7 Août, par le Docteur Tixerant;
— 7 Octobre, par R. de Naurois;
— 11, 12 et 15 Décembre, par J. Dragesco.
1961. — 24 Mars, par Fr. Roux.
1962. — 14 Novembre, par R. de Naurois.
1963. — 26 Juin et 27 Décembre, par H. Ansquer.
1964. — 6 Février, par M. Recu.
1965. — Juin, par R. de Naurois;
— 17 Août, par H. Ansquer;
— 7 Septembre et 29 Octobre, par R. Kervagoret.
1966. — 29 Mars, par R. de Naurois.

1. V. MOAL 1954.

Source : MNHN, Paris

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Phalacrocorax carbo lucidus.

1957. — Début Août : aucune reproduction;
— Début Décembre : nids contenant œufs et poussins.
1959. — 27 Janvier : les nids ne contiennent que des jeunes au vol ou prêts à l'envol;
— 3 Mars : quelques jeunes ne peuvent encore que voleter. Réfugiés dans les affouillements de la côte Nord (en falaise), ils roulent sur la pente d'éboulis et se jettent à la mer.
1960. — 7 Octobre : au bas de la pente Sud (moitié occidentale) et jouxtant l'aire occupée par la colonie de Pélicans en voie d'installation, une dizaine de pontes incomplètes (1, 2, une fois 3 œufs). Le 5 Octobre constitue donc la date de début de ponte pour 1960.
— 11 au 15 Décembre : une vingtaine de colonies où les aires sont en nombres très inégaux; de 6 à 160, en moyenne 60 à 80. La plage SW porte les colonies les plus considérables et les plus anciennes (celle même, entre autres, qui était déjà installée le 7 Octobre) : 75 % des nids contiennent des poussins. La plage NE et la crête rocheuse au Nord portent au contraire les colonies les plus récentes : pontes de 3 à 5 œufs dont beaucoup sont apparemment fraîches. L'écart entre les deux groupes paraît être de 70 jours. Il n'y a encore aucun poussin dans les nids en « escaliers » de la pente d'éboulis au Nord (« au vent »). Le total des aires occupées est évalué à 1 000 ou davantage; celui des poussins à environ 3 000. On constate par endroits, en particulier au voisinage des colonies de Pélicans, une forte mortalité (20 % de cadavres).
1961. — 24 Mars : reproduction terminée; 8 000 à 10 000 Cormorans sont massés sur un banc de sable de 200 m sur 20 m.
1963. — 27 Décembre : les nids contiennent soit des œufs soit des poussins de tailles variées.
1964. — 6 Février : de nombreux poussins déjà emplumés se trouvent encore au nid; des jeunes au vol ou presque au vol demeurent à proximité; aucun poussin de petite taille, aucun œuf.
1965. — 7 Septembre : sur le versant Nord nombreux nids en construction; quelques nids contiennent des œufs fraîchement pondus.
— 29 Octobre : sur le côté Ouest de l'île, de nombreux nids contiennent de 1 à 5 œufs; aucun poussin n'est noté.
1966. — 29 Mars : reproduction terminée. A la nuit tombante (et comme en 1961), quelques milliers de Cormorans se massent au centre de l'île. Beaucoup d'oiseaux, examinés à courte distance, ont le ventre entièrement blanc (jeunes de l'année).

En résumé. — Les observations permettent de caractériser comme suit le peuplement et la reproduction sur Arel : début de la ponte tantôt au début de Septembre (1965), tantôt au début d'Octobre (1960); nichée normale de 3 à 5 œufs, 2 ou 3 poussins. Derniers envols dans la première quinzaine de Mars. Après quoi, des milliers d'oiseaux forment encore (fin de mars) des groupes compacts sur l'île et les vasières voisines. Nous ne savons pas de façon sûre si ces groupes ne comprennent que des immatures de l'année ou un mélange de ces jeunes et de leurs parents [1].

Pelecanus onocrotalus.

1957. — Début Août : adultes et immatures (plumages encore sombres); aucune reproduction;
— Début Décembre : 20 à 25 nids contenant au total 30 à 40 œufs, nombre que les observateurs jugent peu élevé eu égard au nombre des adultes rassemblés aux alentours.
1959. — 27 Janvier : il ne reste plus d'œufs; des jeunes sont au vol;
— 3 Mars : une cinquantaine d'adultes et des jeunes de l'année s'enfuient dès que l'observateur est en vue; une dizaine de poussins, portant encore un duvet ébouriffé de couleur jaunâtre ou brunâtre, s'échappent vers la mer, roulant maladroitement entre les pierres avant de se jeter à l'eau. Sur les nids pourrissent des poissons. Épars sur l'île, pourrissent des oisillons. L'île, en dépit d'un vent violent, se trouve noyée dans une puanteur difficilement supportable. Les cadavres sont plus nombreux sur la pente qui descend doucement vers le Sud; d'autres gisent dans les recoins de la face Nord, au pied des abrupts; aucun ne se trouve sur la plate-forme sommitale qui porte la plupart des nids. Cette répartition avait déjà intrigué le Docteur Moal. Sans dénier toute plausibilité à son explication — celle d'un transport des morts par les vivants à des fins de « salubrité publique » — nous pensons que le vent dominant du Nord, presque toujours violent à partir de Janvier, pousse hors de la zone de nidification les oiseaux malades. Ceux-ci d'ailleurs, s'ils ne tombent pas d'emblée au pied de la falaise (côté N), ont tendance à se traîner sur les pentes qui descendent vers le Sud.
1960. — 7 Octobre : une aire de quelques mètres carrés contient une douzaine de pontes fraîches (1 ou 2 œufs). Les nids de Pélicans et Cormorans sont entremêlés;
— 11-15 Décembre : une demi-douzaine de colonies : 14 nids contiennent encore des œufs et des poussins. Les jeunes les plus âgés s'éloignent rapidement, ce qui rend le comptage difficile : il en est dénombré 300. La mortalité est évaluée à 30 % dans certaines colonies. On compte 2 à 250 nids : ils sont rudimentaires, tranconiques (surélevés de quelques centimètres) et garnis de quelques cailloux, brindilles et débris agglutinés par le guano. Dès que les poussins ont acquis une certaine vigueur, ils se groupent en « crèches ». Toute une faune avienne — Hérons, Goélands bruns, Mouettes à tête grise, petits Échassiers — vit plus ou moins aux dépens des déchets alimentaires (restes de poissons) qui traînent sur le sol.

1. La séquence des plumages à partir de l'envol n'a pas été établie.

Source : MNHN, Paris

1961. — 24 Mars : un groupe d'adultes est posé sur un banc de sable à l'Ouest. Un seul jeune en plumage brun sombre. Au total le nombre des oiseaux est remarquablement faible (observation qu'il faut rapprocher de celle, très différente, qui sera faite en Mars 1966).
1962. — 14 Novembre : 2 ou 300 nids groupés en quelques 8 colonies. Ils contiennent soit des pontes de 1, 2, rarement 3 œufs (3 ou 4 cas), soit des poussins aux divers stades de développement compris entre l'éclosion et le duvet « ébouriffé » (oisillons de quelques semaines). Le début de la ponte a dû intervenir dans la 2e quinzaine de Septembre.
1963. — 27 Décembre : les nids ne contiennent plus d'œufs, mais beaucoup de poussins ne sont pas encore au vol (pontes de Novembre).
1964. — 6 Février : plusieurs centaines d'adultes et immatures. Quelques dizaines de jeunes semblent n'être pas encore capables de voler (pontes du début de Décembre). Nombreux cadavres d'oisillons de diverses tailles.
1965. — 17 Août : 20 à 30 œufs frais sont concentrés au centre de l'île sur quelques mètres carrés. C'est la ponte la plus précoce dont nous ayons connaissance [2];
— 7 Septembre : une colonie occupe environ 200 m²; nombreux œufs, un seul poussin (ponte d'août);
— 29 Octobre : nombreux œufs; aucun poussin n'est vu dans les nids (des poussins coureurs ont pu échapper à l'attention des observateurs).
1966. — 29 Mars : une quinzaine d'adultes s'enfuient de fort loin. Des jeunes en livrée brune et qui paraissent peu capables de voler se rassemblent sur les chenaux, en groupe compact. Les comptages effectués aux jumelles aboutissent à un total de 150 (à quelques unités près). Nombreux cadavres d'oisillons, en particulier sur les pentes Ouest, où se traînent encore 3 malades. Prunteur moins agressive qu'au début de Mars 1959.

En résumé :

1° La date de début de ponte est très variable d'une année à l'autre, se plaçant tantôt en Août, tantôt en Septembre, tantôt au début d'Octobre. Il y a parfois des œufs frais en Décembre. Questionnés par le Docteur TIXERANT les pêcheurs imraguens affirment que les Pélicans règlent dans une certaine mesure leur reproduction sur les mouvements de certains bancs de poissons (?). Les proies déposées sur les nids sont d'ailleurs pour les pêcheurs le signe, recherché comme tel, de la présence de telles ou telles espèces de poissons aux environs de l'île.

2° La biologie de l'espèce est encore mal connue; nous ne sommes pas fixés sur la durée d'incubation et du séjour au nid, l'époque des véritables envols et la succession des plumages.

3° La preuve est acquise que des œufs sont dérobés en vue de la consommation par des visiteurs Mauritaniens ou Canariens. Ainsi s'explique que certaines couvées n'aient jamais abouti à des éclosions, que le nombre des nids occupés au début de Décembre 1957 ait été infime, qu'il n'y ait eu aucun poussin en Septembre 1965 (déprédations commises à la mi-Août).

Ardea cinerea monicae.

1959. — 3 Mars : une centaine d'oiseaux s'alimentent sur les vasières; aucun nicheur;
— 1er Juin : une douzaine de nids répartis sur la partie inférieure de la pente Sud, à 10, 30, 60 mètres les uns des autres, contiennent des œufs ou des poussins.
1960. — 22 Mai : 30 à 40 oiseaux non nicheurs;
— 19 Juin : 70 nids contiennent des œufs; 2 ou 3 éclosions en cours;
— 6 Juillet : 80 nids, dont une cinquantaine contiennent des œufs; nombreux poussins de grande taille;
— 27 Juillet : 70 % des nids contiennent des poussins;
— 7 Octobre : une dizaine de nids avec œufs et poussins;
1961. — 24 Mars : aucune reproduction.
1962. — 14 Novembre : une douzaine de nids contiennent œufs et poussins.
1963. — 26 Juin : œufs et poussins.
1964. — 6 Février : quelques rares sujets sont présents; aucun nid n'est noté.
1965. — 10 Juin : 20 à 30 nids contiennent soit des œufs, soit des poussins (3 cas). La taille des poussins renvoie à un début de ponte dans le courant d'Avril;
— 17 Août : quelques nids contiennent des œufs; poussins de tailles échelonnées;
— 7 Septembre-28 octobre : œufs et poussins.
1966. — 29 Mars : aucune reproduction. On ne voit même pas trace de nid ancien ou en voie d'édification. Mais les Hérons sont présents sur l'île et les vasières par dizaines, aussi loin que peut porter la vue.

1. Nous ne connaissons pas la durée d'incubation. Un début de ponte dans les premiers jours d'Octobre paraît incompatible avec la taille des plus gros poussins coureurs.
2. Tous ces œufs furent malheureusement dérobés peu après par l'équipage d'un bateau de pêche.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — Les nids sont groupés sur la pente Sud de l'île, à l'extérieur de la zone occupée par les Sternes. Période de ponte étalée sur environ 7 mois : du début d'Avril à la fin d'Octobre ou au début de Novembre. Les prospections futures devront permettre de préciser la date des derniers envols et de cerner ainsi de plus près la courte période « ereuae ». Celle-ci semble commencer en Novembre et comprend en tout cas les mois de Février et Mars. Le cycle doit évidemment être tenu pour annuel, mais il est possible que pour beaucoup de couples il y ait, sinon deux pontes, du moins des couvées de remplacement.

Larus cirrocephalus.

Quelques Mouettes à tête grise sont notées sur l'île en 1959, 1960, 1961 (24 Mars : un sujet), 1965 (29 Mars : trois à cinq sujets). Mais aucun nid n'est découvert. Les pontes, il est vrai, peuvent être facilement confondues avec celles de la Sterne Hansel. De nouvelles observations renseigneront sur le statut de l'espèce en ce qui concerne l'île Arel : reproduction en petit nombre (en dépit de l'absence de végétation) ou simple station de quelques sujets s'alimentant à la fois autour de l'île et, sur l'île même, aux dépens des nicheurs d'autres espèces.

Larus genei.

1959. — 3 Mars : aucune reproduction;
— 1er Juin : deux colonies sur le plateau sommital, côté Est; une cinquantaine de nids contiennent des œufs très incubés.
1960. — 22 Mai : quelques dizaines de nids contiennent des œufs;
— 19 Juin : une trentaine de nids sont notés : œufs et poussins;
— 6 Juillet : à l'arrivée de l'observateur les jeunes se mettent à la nage;
— 27 Juillet : reproduction terminée; seuls quelques adultes sont aperçus.
1961. — 24 Mars : nombreux sur les vasières; aucune reproduction n'a commencé.
1965. — 10 Juin : une vingtaine de pontes; plus de cent poussins se précipitent vers la mer et se mettent à la nage.
1966. — 29 Mars : quelques sujets en vol poussent des cris d'alarme; aucune reproduction. Les ventres des oiseaux ne sont pas encore « lavés » de rose.

En résumé. — Effectif relativement peu nombreux (de 50 à 100 couples ?) et assez irrégulier d'une année à l'autre : plus important en 1965 qu'en 1959. La reproduction n'a été suivie de bout en bout qu'au cours de l'année 1960 : des premières pontes aux derniers envols, elle s'est étalée sur moins de 3 mois, et s'avère donc remarquablement « contractée ».

Gelochelidon nilotica.

1959. — 1er Juin : reproduction importante, de l'ordre de 100 à 200 oids.
1960. — 22 Mai : une centaine de nids contiennent des œufs;
— 19 Juin : 300 nids environ contiennent des œufs; 50 contiennent des poussins;
— 6 Juillet : la plupart des poussins sont au vol; les colonies qui occupaient le plateau sommital se sont dispersées. Colonisation nouvelle le long du rivage Ouest : une vingtaine de pontes et autant de poussins;
— 27 Juillet : gros poussins emplumés;
— 9 Octobre : quelques sujets sont vus en compagnie de Sternes royales, aucune reproduction n'est notée, faute peut-être d'investigations suffisamment poussées.
1965. — 10 Juin : 100 à 150 nids : œufs et poussins à tous les stades.
1966. — 29 Mars : plusieurs sujets survolent l'île en poussant leurs cris d'alarme; aucune reproduction.

En résumé. — Effectif de l'ordre de plusieurs centaines d'oiseaux. Début de ponte au commencement de Mai (comme sur l'île Zira); fin de ponte semble-t-il en Juillet; derniers envols en Août.

Hydroprogne caspia.

1959. — 3 Mars : nombreux oiseaux présents (une centaine); becs d'un rouge intense; nids creusés dans le sable et les laisses de zostères le long de la côte Ouest; ne contiennent encore aucun œuf;
— 1er Juin : sur la même bande de sable, une cinquantaine de nids; un gros tiers contient des œufs;
— 7 Août : sont notés un œuf et deux poussins.
1960. — 22 Mai : les Caspiennes sont présentes en grand nombre (un millier); les nids contiennent des œufs (éclosions en cours) ou des poussins (dans 30 % des nids); quelques poussins de grande taille témoignent d'un début de ponte à la fin de Mars ou au début d'Avril;
— 19 Juin : 2 à 400 oiseaux; jeunes d'âges variés;
— 6 Juillet : une trentaine de couples accompagnent des poussins de grande taille; une quarantaine de pontes nouvelles se répartissent de part et d'autre de la colonie de Sternes royales donc tant du côté de la mer que vers l'intérieur. Quelques éclosions en cours;
— 27 Juillet : poussins;
— 7 Octobre, 11 et 15 Décembre : aucune reproduction n'est notée.

Source : MNHN, Paris

1961. — 24 Mars : une vingtaine de nids ont été grattés dans le sable sur l'emplacement habituel. A l'extrémité Sud un nid contient un œuf.
1965. — 10 Juin : une trentaine de nids sont occupés le long du rivage Ouest.
1966. — 29 Mars : une soixantaine de nids ont été creusés sur la côte Ouest; 27 d'entre eux contiennent un ou deux œufs sur lesquels les Mouettes à tête grise se précipitent pour les bécher ou les enlever. Les Caspiennes, contrairement à l'habitude, n'attaquent ni l'observateur ni les Mouettes. Indifférence ou résignation? On penche pour la première hypothèse. Il semble exister un « seuil » au-dessous duquel les couples nicheurs seraient en nombre insuffisant pour que se développe l'agressivité.

En résumé. — Avec une régularité remarquable, les nids sont creusés chaque année au même endroit (côte Ouest) et la ponte commence à la même date (fin Mars). Elle semble se terminer dès la première quinzaine de Juillet. L'expérience acquise sur les autres îles montre que la période de reproduction s'étale sur une longue période : il semble donc qu'Arel fasse exception; peut-être parce que la colonie, relativement peu nombreuse au départ, ne reçoit que des apports médiocres au cours des mois de printemps. Il conviendrait cependant de procéder à de nouvelles recherches au cours des mois d'Août à Décembre.

Sterna maxima albididorsalis.

1959. — 3 Mars et 1er Juin : aucune reproduction.
1960. — 22 Mai : 200 nids environ contiennent des œufs frais;
— 19 Juin : très forte colonie installée le long de la côte Ouest sur 53 m de longueur et 4 m (en moyenne) de largeur. La surface est évaluée à 200 m². Il est compté 12 œufs par mètre carré, soit au total de 2 000 à 2 400 nids. On compte 200 poussins;
— 6 Juillet : un tiers de l'aire reste occupé; 400 nids environ contiennent œufs et poussins. On ne compte guère que 600 jeunes; sur le total de 2 000 à 2 400 nids évalué deux semaines auparavant, il manque donc plus de 1 000 œufs ou poussins!
— 27 Juillet : 200 à 250 gros poussins sont groupés en « crèche » au Nord de l'aire de nidification, entourés par des adultes.
1961. — 24 Mars : aucune reproduction.
1965. — 10 Juin : aucun œuf; une centaine de poussins âgés de 2 ou 3 semaines, groupés en « crèche » à l'angle NW de l'île, se jettent à la nage. Ce nombre est faible. La ponte a dû commencer dans les premiers jours de Mai, sinon fin Avril [1].
1966. — 29 Mars : deux sujets seulement sont notés en vol au-dessus de l'île; aucune reproduction.

En résumé. — La reproduction sur Arel n'a pas lieu tous les ans et elle est inégale d'une année à l'autre : tantôt très nombreuse, tantôt médiocre. On est conduit à penser que la population du Banc d'Arguin forme un « tout », susceptible de se fragmenter et qui doit être étudié comme tel.

Sterna hirundo.

1959. — 3 Mars : aucune reproduction;
— 1er Juin : moins de 100 nicheurs semble-t-il, installés au centre du plateau sommital et mêlés aux Sternes hansel; pontes inégalement incubées.
1960. — 22 Mai : une centaine de nids contiennent des œufs;
— 19 Juin : des nids contiennent encore des œufs frais; des jeunes sont déjà emplumés;
— 6 Juillet : nids peu nombreux;
— 27 Juillet : quelques rares poussins;
— 7 Octobre : aucune reproduction.
1965. — 10 Juin : quelques dizaines de nids contiennent œufs et poussins.

En résumé. — Colonie relativement peu nombreuse — une centaine de couples ? — venant occuper chaque année sensiblement le même emplacement. Début de ponte dans les premiers jours de Mai; derniers envols au début d'Août (comme aur l'île Zira).

Sterna albifrons.

1959. — 3 mars : aucune reproduction; l'espèce paraît absente;
— 1er Juin : colonie de 15 à 20 couples, occupant une aire étroite sur le plateau sommital, à proximité immédiate des Sternes Pierregarin et Hansel. Les nids contiennent des œufs et (en majorité) des poussins.
1960. — 22 Mai : 2 ou 3 nids seulement sont notés.
— 19 Juin : quelques couples nicheurs;
— 6 et 27 Juillet : aucune nidification n'est notée;
— 7 Octobre : aucune reproduction.
1965. — 10 Juin : l'espèce est absente.
1966. — Aucune reproduction; aucun sujet n'est aperçu.

1. Les poussins sont sensiblement de même taille. Il paraît difficile qu'un contingent composé d'oisillons plus âgés ait échappé à l'observation. Pour qu'un tel lot existe il eût d'ailleurs fallu que la ponte commençât à une date antérieure à celle de nos enquêtes.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — Reproduction irrégulière; une colonie peu nombreuse en 1959, moins nombreuse encore en 1966; rien en 1965 : toutes observations qui corroborent les constatations faites sur Zira, Cheddit et Nairr.

Sterna anaethetus.

1959. — 3 Mars : l'espèce est absente;
— 1er Juin : colonie de 100 à 200 sujets; œufs frais ou peu incubés, assez bien dissimulés sous les enlassements de pierres plates tombées de la dalle sommitale;
— 7 Août : jeunes en grand nombre cachés sous les pierres; certains d'entre eux sont prêts à prendre le vol.
1960. — 22 Mai : une quarantaine d'oiseaux; aucune ponte n'est initiée;
— 19 Juin : importante colonie; 20 nids contiennent des œufs;
— 6 Juillet : 100 à 150 nids; poussins;
— 27 Juillet : gros poussins emplumés.
1965. — 10 Juin : colonie de 100 à 200 couples, en augmentation, semble-t-il, par rapport à celle du 1er juin 1959. Les nids contiennent des œufs.
1966. — 29 Mars : l'espèce n'a pas encore occupé ses lieux de reproduction.

En résumé. — Colonie à effectif important — 100 à 200 couples ? — et qui paraît s'accroître d'année en année. Début de ponte dans la dernière semaine de Mai, derniers envols en Août. L'espèce est absente pendant les mois d'hiver.

Note 1. — *Espèces normalement nicheuses au Banc d'Arguin absentes comme telles sur l'île Arel.*

1° *Phalacrocorax africanus*, *Egretta gularis* et *Egretta garzetta*. A des degrés divers, ces espèces manifestent une préférence : elles recherchent une couverture végétale sur laquelle placer leurs aires. Or les plantes, assez richement représentées sur Zira, Touffat, Cheddit, manquent sur Arel. La règle, cependant, n'est pas absolue en ce qui concerne *Phalacrocorax africanus*. Sur Kiaone nous avons vu ce Cormoran s'installer aussi bien sur les rebords rocheux que sur les touffes de Salsolacées (d'ailleurs rares et inégalement abondantes d'une année à l'autre). Il demeure donc difficile de comprendre pourquoi l'espèce ne niche pas sur Arel [1].

2° *Phœnicopterus ruber*. Le Flamant rose est représenté en très grande abondance sur les vastes vasières qui encerclent Arel. Sans doute ne trouve-t-il pas sur l'estran de l'île un sol suffisamment plastique pour l'édification de ses monticules. Mais un autre facteur doit jouer : Arel est plus « exposée ». Dans la zone où cette île est située (25 km à l'W du continent) le freinage par les hauts-fonds des houles et paquets de mer s'exerce sur des étendues moins grandes qu'au voisinage de la côte et à l'intérieur des baies. Les nids s'y trouveraient donc moins protégés que, par exemple, dans la baie d'Arguin, où l'espèce a son centre de reproduction. Pourtant, ici encore, l'argument n'est pas pleinement satisfaisant : les Flamants pourraient nicher « à plat » sur le sommet d'Arel comme ils le font parfois sur celui de Kiaone.

3° *Platalea leucorodia*. La Spatule est toujours présente sur Arel en troupes de 100 ou 200 sujets. Une fois seulement, en Juin 1965, nous avons trouvé un nid contenant un œuf [2]. La présence d'*Ardea cinerea*, nicheur sur Arel comme sur Kiaone, expliquerait-elle la quasi-exclusion de *Platalea leucorodia* ? Ou faut-il seulement penser que la Spatule, comme les Aigrettes, répugnant à nicher sur la pierre nue, évite les îles sans végétation ?

4° *Charadrius alexandrinus*. Le biotope d'Arel conviendrait très bien à ce Gravelot. Curieusement, celui-ci (comme nicheur tout au moins) n'a jamais été noté sur cette île, où les prospections furent cependant minutieuses.

5° *Apus affinis*, *Apus pallidus*, *Corvus ruficollis*. Les sites convenables (anfractuosités dans les parois abruptes) manquent totalement sur Arel où la dalle sommitale est peu épaisse, peu élevée et peu affouillée.

Mis à part les cas des Martinets et Corbeaux nous échouons à expliquer de façon satisfaisante l'absence sur Arel d'une demi-douzaine d'espèces normalement reproductrices sur les autres îles.

1. Sur Kiaone, comme nous l'avons vu, la présence du Cormoran africain à côté du Grand Cormoran ne pose aucun problème de cohabitation avec le Grand Cormoran : les périodes de reproduction des deux espèces ne sont pas simultanées. Ce n'est donc pas la présence de *Phalacrocorax carbo* qui, sur Arel, écarterait *Phalacrocorax africanus*.

2. Curieusement ce nid était placé non sur le plateau mais sur la pente d'éboulis (face Est) ; on ne peut s'empêcher de faire le rapprochement avec Kiaone où l'espèce se trouve aussi reléguée sur les éboulis de la face Est.

Source : MNHN, Paris

NOTE 2. — Le 22 mars 1961 Fr. ROUX a relevé la présence des espèces suivantes, normalement reproductrices au Banc d'Arguin mais non nicheuses à cette date sur l'île Arel : *Phalacrocorax carbo* et *Phalacrocorax africanus :* plusieurs milliers; *Pelecanus onocrotalus :* 2, *Ardeas cinerea :* une centaine; *Egretta gularis :* 250 environ; *Egretta garzetta :* quelques sujets; *Platalea leucorodia :* 150 (en groupe); *Phoenicopterus ruber :* plusieurs milliers en trois grandes bandes au Sud et à l'Ouest de l'île [1]; *Larus genei :* quelques dizaines; *Larus cirrocephalus :* 1 sujet; *Hydroprogne caspia* et *Sterna maxima :* quelques dizaines; *Motacilla flava iberiae :* une vingtaine.

NOTE 3. — Oiseaux non reproducteurs au Banc d'Arguin notés sur l'île Arel :

22 mars 1961 (F. ROUX) : *Falco peregrinus,* Faucon pèlerin : une paire.

29 mars 1966 (R. de NAUROIS) : *Leptopilos crumeniferus,* Marabout, un sujet en plumage usé.

NOTE 4. — Sur l'île Arel comme « dortoir ».

Le 3 mars 1959, à la tombée du jour, la vie avienne du Banc d'Arguin se montra à nous dans toute sa puissance : quelques 10 000 Cormorans, des Limicoles innombrables aux teintes ternes, des passées blanches de Spatules, Sternes et Goélands, tournoyèrent longuement avant de s'abattre sur l'île pour y passer la nuit [2].

Il restait à analyser de plus près la composition et l'ordonnance sur le terrain de ce rassemblement de routine. C'est ce que fit J. DRAGESCO au cours des nuits des 11, 12 et 15 Décembre 1960. A partir de 17 h, surgissant de tous les coins de l'horizon, les diverses espèces se présentèrent au-dessus de l'île, chacune à son moment, et occupèrent sur la pente Sud (donc « sous le vent ») des emplacements assez strictement déterminés. Le lendemain matin les premiers départ eurent lieu dès l'aurore : — 06 h 45 en Décembre — et l'essor maximum une demi-heure plus tard. Les Grands Cormorans partirent les premiers, par bandes de 100 à 200. Les groupes d'Echassiers changèrent plusieurs fois de place avant l'envol définitif. Vers 09 h il ne restait sur l'île que les nicheurs.

CONCLUSIONS.

Sur les 21 espèces qui, jusqu'à présent, ont été trouvées nicheuses au Banc d'Arguin 10 seulement se reproduisent sur Arel. Cette île n'en présente pas moins, pour les raisons suivantes, un intérêt de premier ordre :

1° C'est seulement sur Arel que niche *Pelecanus onocrotalus* et seulement sur Arel et Kiaone Ouest que nous trouvons *Phalacrocorax carbo lucidus* et *Ardea cinerea monicae :* la première de ces espèces est surtout nombreuse sur Arel, la seconde sur Kiaone;

2° Les colonies de Laridés sont importantes; les cinq Sternes sont représentées; et trois d'entre elles — *Gelochelidon nilotica* et *St. anaethetus* (régulièrement), *St. maxima* (irrégulièrement) — le sont par des effectifs de plusieurs centaines ou milliers d'individus. Seul *Larus cirrocephalus* ne figure qu'en petit nombre et sa nidification n'est pas prouvée.

3° Par sa position géographique à mi-chemin entre la côte et la « pente » du plateau continental, l'île, malgré ses dimensions modestes, constitue un lieu de repos exceptionnel et un extraordinaire « terrain » de gagnage pour Limicoles en migration.

Addendum. W. VON WESTERNHAGEN nous informe (*in litt.*) qu'il a découvert *Ardea cinerea* nicheur sur Cheddit (Juillet 1968).

1. Les hauts-fonds s'étendent fort loin dans ces deux directions.

2. Par surcroît, le coucher du soleil, derrière les nuées traînant sur l'Atlantique fut accompagné ce soir-là de phénomènes exceptionnels d'absorption. En sorte qu'Arel fut à la fois couverte d'oiseaux et comme inondée de fulgurations rouges.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV

SECTEUR SUD : CÔTES DE L'AZEFAL ET DE L'AGNEITIR, ÎLES VOISINES

Ce secteur n'avait été exploré par aucun ornithologiste avant nos visites de 1959 et 1960. Comme dans les paragraphes précédents nous décrirons successivement :

1° Les côtes de l'Azefal et de l'Agneitir avec les baies et lagunes qu'elles enclosent, ainsi que les îles Tidra et Kiji. Celles-ci en effet, sont à peine séparées du continent par des passes étroites et peu profondes. Du point de vue ornithologique leur faune, très pauvre, est surtout terrestre. Les nidifications d'oiseaux aquatiques se réduisent à de médiocres colonies d'Échassiers, à l'exclusion de tout Laridé.

2° Les îles Zira, Nairr, Touffat et Cheddit, dont les colonies d'oiseaux reproducteurs comptent parmi les plus riches de l'archipel.

§ 1. — CÔTES DE L'AZEFAL ET DE L'AGNEITIR

1° Du parallèle 19° 47′ (bord méridional de la dépression située au Sud d'Iouik) à la pointe Sud de la presqu'île de Thila, le système des dunes fixées de l'Azefal, long de 500 km et orienté NE-SW, atteint la mer. Ce que nous appelons côte de l'Azefal comprend donc :

a. Le littoral faisant face à l'île Tidra. Y sont incluses la presqu'île de Serini et la dépression, plus ou moins inondée à haute mer, qui sépare celle-ci du *mainland*. Le bras de mer entre Serini et l'île Tidra est large de quelques kilomètres aux extrémités Nord et Sud, de quelques dizaines de mètres seulement à la passe de Foum el Trik (Lat. 19°43′). C'est cet étranglement qui sert de gué aux caravanes des Maures imraguen; et c'est par là que Chacals et Hyènes ont accès aux îles Tidra et Kiji, parviennent parfois jusqu'à Nairr et exceptionnellement jusqu'à Cheddit. A la pointe de Thila se trouve le village de Reguibat Thila, occupé en permanence, par des pêcheurs imraguens.

b. Le littoral septentrional de la baie de Saint-Jean avec la baie secondaire qui lui est accolée au Nord — sans nom sur les cartes — et qui s'étend entre les presqu'îles de Thila et d'Arrouinit [2] (v. carte p. 46).

2° A 5 km au sud de la presqu'île de Thila se trouve la presqu'île de Timiris : elle fait partie de l'Agneitir. Les côtes comprennent donc :

a. le littoral oriental et méridional de la baie de Saint-Jean, de son extrémité NE (Lat. 19°33′) aux abords du cap Timiris. C'est une côte très basse et vaseuse dont le contour est rendu indécis par le balancement des marées.

b. le cap Timiris (Lat. 19° 23′) lui-même, dont la première description scientifique a été donnée par Gruvel et Chudeau (1909, p. 111) à la suite de leur voyage de Saint-Louis à Port-Etienne en 1908. Après avoir coupé du Sud vers le Nord la presqu'île désertique, ces naturalistes atteignirent la rive Sud de la baie de Saint-Jean, puis obliquèrent de 90° vers l'Ouest en vue d'explorer le esp. Nous reprendrons leur description en y incorporant nos propres observations. Celles-ci furent faites d'avion (à diverses altitudes), à partir de la mer (nsviga-

1. Toute cette région a été parcourue par M. Murat (1939) au cours de sa 2e mission, en sept.-déc. 1937. Si nous ne faisons erreur, ce naturaliste traversa du Sud au Nord l'Akchar, l'Azefal et le Tazisst du 14 au 18 octobre, le littoral du Nord au Sud entre Tanondert et les Iles entre le 19 et le 28 octobre, puis de nouveau la région des Iles et l'Agneitir du 8 au 20 novembre. Mais il passa non loin de la mangrove de Tidra sans la voir.

2. Le spectacle de cette baie est inoubliable avec ses eaux d'un bleu saphir presque irréel, serties au cœur des dunes roses de l'Azefal : phénomène optique dont nous n'avons pas l'explication.

Source : MNHN, Paris

tion dans la baie de Saint-Jean) et par terre. D'Est en Ouest en allant vers le cap on rencontre successivement :

A droite et au Nord la presqu'île de Kaja, aux rives mal définies sur les cartes [1]. C'est une longue flèche de sable. Elle délimite une anse qui découvre en partie à marée basse et dont la bordure Nord est occupée de place en place par des peuplements de *Sesuvium portulacastrum*, de Salicornes et d'*Avicennia africana*. GRUVEL et CHUDEAU (1909, p. 112) puis MONOD (1939, p. 204) ont souligné l'intérêt phytogéographique de cette mangrove relicte.

Dans l'axe de la presqu'île un plateau coquillier à *Arca senilis*, dit « Timiris des Maures », haut de 6 m, entouré à l'Ouest par une lagune en forme de croissant, limitée du côté du large par un cordon de sable fixé et où l'eau de mer pénètre par une passe étroite au Sud. Les bords, ici encore, sont couverts d'une végétation de *Sesuvium portulacastrum* et Salicornes. Un bosquet d'*Avicennia* subsiste au pied de la butte à *Arca*.

Nous n'avons pu, pour notre part, explorer la presqu'île Kaja et ses éléments de mangrove. Les arbres, encore que de très petite taille (1,50 à 2 m), pourraient porter quelques nids d'Ardéidés, au même titre que les *Avicennia* de l'extrémité Nord de Tidra dont il sera question ci-après. Le 30 avril 1959, après avoir débarqué au village de Nouamrhar, nous pûmes examiner à loisir les bords de la lagune aux alentours de la passe, gravir la butte à *Arca*, pénétrer dans le petit peuplement de palétuviers, contourner la région inondée par ses confins Nord (moins profonds et « découvrant » plus ou moins à marée basse) et atteindre l'extrême pointe de Cap.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Ces côtes ne comportent pas de falaise. Les Chacals ont accès partout et, si l'on en juge par certains tableaux de chasse, sont étonnamment nombreux [2]. Nous avons aperçu une Hyène sur la côte Nord de la baie de Saint-Jean. On comprend dès lors que les nidifications d'oiseaux aquatiques soient quasi nulles. Par contre, Pélicans, Flamants, Ardéidés et Spatules parcourent en nombre, pendant le jour, les zones de gagnage. Pour préciser la distribution de ces peuplements, nous traiterons d'abord de la côte de l'Azefal et du détroit la séparant de Tidra, ensuite de la côte de l'Agueitir (c'est-à-dire de la baie de Saint-Jean et du cap Timiris).

1. Croisant plusieurs fois à quelques encablures de la presqu'île de Thila et débarquant une fois sur la presqu'île de Serini, il nous a paru que la faune saharienne arrivait là, presque sans transition, plutôt au contact d'un lac qu'à celui d'un Océan. Nous n'eûmes pas le temps de fouiller les halliers d'*Euphorbia balsamifera* pour y rechercher les espèces de petits Passereaux, de Gangas, peut-être d'Oedicnemes qui s'accomodent dans le fourré ou au sol, d'un biotope pauvre et monotone. Quant au détroit entre le continent et l'île de Tidra, profond de quelques mètres à peine, nous y avons toujours rencontré quelques troupes de Pélicans et Flamants. Il semble que les fonds ne portent que de médiocres « herbiers », dans la partie étroite tout au moins, où les courants de marée sont assez forts au jusant. De sorte que les populations d'Oiseaux, trouvant peu à gagner, sont-elles-mêmes médiocres. Quelques Aigrettes et Spatules apparaissent çà et là sur les deux rives.

2. La baie de Saint-Jean est mieux pourvue, et cela sans doute pour deux raisons :

1° Les profondeurs, sur une centaine de km², sont partout très faibles — de quelques décimètres à 3 m à marée haute. Elles sont garnies de végétation, donc probablement riches en petits organismes et petits poissons d'eau salée. De grandes étendues se prêtent, pendant de longues heures chaque jour, à l'alimentation et au repos de centaines, voire de milliers de Flamants roses, Pélicans, Hérons, Aigrettes et Spatules, tandis que les petits et moyens Echassiers se concentrent sur les hauts-fonds presque émergés et le long des berges indécises.

2° La région est remarquablement abritée. La baie, en effet, est beaucoup plus longue (30 km) que large (max. 5 km) et, quoique orientée NE-SW, offre peu de prise au vent (*fetch* relativement court).

1. Le terrain est très plat, de sorte que la partie émergée dépend de l'amplitude des marées. Le tracé correct serait celui qui suivrait exactement la limite d'extension des plus fortes marées. Son repérage sur le terrain n'est pas facile.

2. Les déchets du village de Reguibat Thila entrent certainement pour une part dans leur alimentation.

Source : MNHN, Paris

La baie d'Arrouinit présente des conditions toutes différentes. Le goulet par lequel elle communique avec la baie de Saint-Jean est très étroit — 20 à 30 m au plus — de sorte qu'il s'y produit sûrement une accumulation d'eau qui devient sursalée par évaporation. La transparence est remarquable : aucune végétation aquatique n'apparaît ; non plus qu'aucune vie avienne [1].

Le 25 mai 1960, sur la flèche de sable qui sépare les deux baies (extrémité S W de la presqu'île d'Arrouinit), couraient plusieurs groupes de Gravelots, *Charadrius alexandrinus*. Aucune parade! Les oiseaux n'étaient pas en plumage nuptial. Il pouvait y avoir là des jeunes de l'année.

Le 27 Avril 1959, l'exploration par terre de la presqu'île de Timiris et de ses lagunes fut décevante. Il n'y a pas d'îles! Par suite les Flamants roses, Aigrettes, Spatules, Laridés — nombreux au gagnage sur les vasières et les plages — ne peuvent nicher nulle part en sécurité. Cependant, entre le Cap et la butte à *Arca*, *Charadrius alexandrinus* courait sur le sable : sur une partie relativement sèche, entre les touffes de salsolacées, un de ces Gravelots esquissa la parade de l'oiseau blessé. Le nid fut vainement recherché.

En conclusion :

1° La sécurité n'étant pas assurée, il n'y a sur ces côtes aucune nidification de Pélicans, Cormorans, Flamants, Ardéidés, Spatules et Laridés. Par contre les oiseaux se répartissent par centaines ou par milliers sur les hauts-fonds, ceux surtout de la baie de Saint-Jean, pour s'y nourrir.

2° Seul *Charadrius alexandrinus* se reproduit probablement sur les plages plus ou moins garnies de végétation halophile.

3° Le biotope saharien s'étend jusqu'au bord de mer. L'avifaune terrestre mériterait d'être étudiée comparativement sur la côte et à quelques kilomètres à l'intérieur.

§ 2. — ÎLES TIDRA ET KIJI

1. L'île Tidra est comprise entre les Latitudes 19° 52′ et 19° 36′ et s'étend sur environ 30 km de longueur et près de 9 km de largeur. Du haut d'un avion elle apparaît terriblement désertique. Débarquant à sa pointe méridionale, au voisinage du village imraguen de Reguibat-Tidra, nous avons été frappés par la maigreur de la végétation. Mais des observations différentes ont été faites à l'extrémité Nord de l'île. Elles sont dues principalement à F. Roux et ont conduit à la découverte fort remarquable d'une nouvelle mangrove relicte d'*Avicennia africana* [2].

Le 20 Mars 1964, partant d'un mouillage de la côte Est (à 7 ou 8 km au S de la pointe septentrionale de l'île) F. Roux se dirigea vers l'W-NW à travers des reliefs dunaires plus ou moins fixés, des sebkhas, des cordons de Salsolacées et des peuplements chétifs et rabougris d'*Acacia raddiana* et *Euphorbia balsamifera* (haut. max. : 2 m). Le 24 il voulut aller plus loin et reconnaître à marée basse la vasière qui descend par une pente presque insensible vers le chenal qui sépare Tidra de l'île Nairr. Sur les fonds soustraits à l'action du ressac, il rencontra de larges plaques de *Spartina maritima* (Curt.) Fernald [3]. Un peu plus loin, par 19° 50′, sur la vase nue et compacte, des arbustes disséminés apparurent : c'étaient des *Avicennia africana* P. Beauv., hauts de 2 à 2,50 m, moins chétifs que ceux du cap Timiris.

Les pneumatophores pointaient du sol, dans un rayon s'étendant jusqu'à 7 ou 8 m autour des troncs. Çà et là des Périophtalmes sortaient de terre. Des paquets de Zostères, accrochés aux branches basses, marquaient la limite des plus fortes marées. Les feuilles lavées par le flot étaient d'un vert brillant, tandis que les ramures supérieures étaient recouvertes

1. Furent notés sur l'emplacement du goulot de communicaton les oiseaux suivants : *Ardea cinerea* (1 sujet), *Phalacrocorax carbo lucidus* (une demi-douzaine), *Sterna sp.* (3 ou 4), *Larus genei* (1 sujet).

2. Nous reprenons ici en résumé la description publiée par Naurois et Roux 1965, p. 148 et suiv. : La présence d'*Avicennia africana* par 19°50′, reporte à 50 km vers le Nord la limite septentrionale de l'espèce. La limite antérieurement connue était celle du cap Timiris par 19°25′, mentionnée plus haut (v. p. 80).

3. Cette graminée, de la tribu des Spartinae, est une herbe vivace, stolonifère, rhizomateuse et appartient à un genre répandu principalement sur la côte atlantique d'Amérique. L'espèce maritime est connue de l'Afrique du Sud d'une part et de la côte Nord d'Afrique occidentale jusqu'à Port-Etienne (baie de l'Étoile notamment) d'autre part. Sa découverte autour de Tidra étend de 120 km vers le Sud son aire de répartition dans l'hémisphère Nord.

Source : MNHN, Paris

d'une fine croûte de sel. D'abondantes déjections et plumes d'Ardéidés attestaient que ces palétuviers servaient de perchoirs. La vase étant épaisse, F. ROUX dut renoncer à pousser jusqu'au cœur de la mangrove [1].

Nous-même voulûmes reprendre l'exploration par mer. Le 28 juillet 1964, ayant loué une lanche au village d'Iouik, nous fûmes conduit jusqu'à un système de chenaux interposés entre les îles Nair et Tidra. Une branche s'enfonçant vers le Sud nous permit d'atteindre les palétuviers à marée basse et de débarquer à l'endroit même où le peuplement était le plus dense (v. NAUROIS et ROUX 1965, planches). Le sol était sableux et relativement ferme autour des arbres, très mou au contraire dans les prairies de *Spartina*. C'est que les intervalles entre bancs de sable, dans ces régions peu battues du Banc d'Arguin, constituent comme des pièges à matières détritiques. Les Graminées prennent racine, et contribuent à freiner le mouvement des eaux. Par le jeu d'une causalité réciproque, elles favorisent à la fois le dépôt de la vase et jusqu'à un certain point leur propre croissance. Pressé par la marée montante, nous ne pûmes guère explorer que le front Nord, plus densément pourvu, de la mangrove. Le peuplement s'inscrit dans un carré de 2 km de côté, sa surface s'établissant, nous sembla-t-il, au voisinage de 200 hectares.

2. L'île Kiji s'étend à l'Ouest de Tidra, dont elle n'est séparée que par une dépression qui « découvre » plus ou moins complètement à basse mer, peut-être complètement aux marées de vive eau. Elle est comprise entre les latitudes 19° 44′ et 19° 40′, et mesure un peu plus de 7 km de longueur sur 3 de largeur. Nous n'y avons abordé qu'une fois, le 2 juin 1959, par le SW. La partie qui fut visitée ce jour-là — trop partiellement et rapidement — consiste en un système de dunes relativement hautes (3 m), partiellement fixées et d'orientation générale (NS). Mais l'agencement des reliefs est confus : des chevauchements et excavations paraissent dus aux actions de vents différents, peut-être aussi à des turbulences provoquées par le voisinage de la mer. Une végétation épaisse — en véritables halliers — occupe les gouds et entonnoirs. Quant à la plage elle est réduite sur ce côté de l'île au strict minimum : 2 ou 3 m de largeur à marée haute. La pente est forte et plonge dans le chenal relativement profond qui sépare Kiji de Touffat. Un fort courant doit se faire sentir dans cette passe, surtout au jusant.

Du haut d'un avion commercial nous avions distingué, à proximité de la côte occidentale de Tidra, par 19° 45′, un îlot de quelques ares. De fait, cette terre est portée sur la carte de l'I.G.N. 1965, sans indication de nom. Le 14 juin 1965, nous survolâmes les lieux à bord d'un avion léger et pûmes nous convaincre qu'il n'y avait là aucune colonie d'oiseaux. L'îlot n'est séparé de Tidra que par 300 ou 400 m de hauts-fonds que les Chacals peuvent aisément franchir.

Un autre îlot, très étroit, allongé sur plusieurs centaines de mètres fut remarqué le 28 juillet 1964 au Nord de Tidra par 19° 52′. Quelques plantes rampantes — *Ipomea* sans doute — attestaient qu'il s'agissait vraiment d'une terre émergée. Aucune colonie d'oiseaux n'occupait la place. M. KERVAGORET débarqua plus tard sur cet îlot et ne trouva aucune trace de nidification. Il s'agit selon toute probabilité d'un cordon sableux que les eaux balaient lors des fortes marées et des tempêtes et qui sera quelque jour bouleversé par l'action de la mer.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Tidra : 20 mars 1961 (par F. ROUX). — Sur les reliefs dunaires et dans le maigre couvert végétal sont notées plusieurs espèces d'oiseaux sahariens et de migrateurs paléarctiques : Courvite, *Cursorius cursor;* Sirli du désert, *Alaemon alaudipes :* une dizaine de sujets, chants; Ammomane élégante, *Ammomales cinctura;* quelques Calandrelles, *Calandrella cinerea;* Pouillots, *Phylloscopus* sp.; Traquets, *Œnanthe œnanthe;* Bergeronnettes grises, *Motacilla alba;* Pipit rousseline, *Anthus campestris;* une Pie-grièche grise, *Lanius excubitor;* enfin

1. C'étaient bien ces palétuviers que nous avions aperçus en Mai 1959, lors de notre première exploration de l'île Nair. Par 19°54′, Nair ne se trouve en effet qu'à 3 ou 4 km au Nord de la mangrove. Des silhouettes dansaient dans la brume, presque fantastiques au-dessus d'un horizon baigné de lumière. Nous les prîmes pour des Tamaris jalonnant la côte Nord de Tidra. Les guides Imraguens, questionnés, nièrent l'existence d'arbres... Peut-être y eut-il malentendu. Quoi qu'il en soit l'étendue des vasières rendait impossible toute exploration à partir de l'île Nair. Comme le Renard de la fable, nous nous consolâmes en voulant croire à un effet de mirage sur de simples touffes de Salsolacées.

Nous avons indiqué p. 79 (note) que MURAT (1939) manqua de peu la mangrove. Son récit n'en est pas moins passionnant à suivre.

Source : MNHN, Paris

un Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus*. Dans un Acacia, à 0,50 m de hauteur, un nid cupuliforme, fait de brindilles et radicelles étroitement entrelacées, pourrait être l'œuvre d'un Sirli du désert.

Sur les vasières qui s'étendent au Nord, apparaissent les hôtes habituels du Banc d'Arguin : Cormorans, *Phalacrocorax carbo* et *africanus;* Spatules, *Platalea leucorodia;* Flamants roses, *Phoenicopterus ruber*, ainsi que les contingents innombrables de Limicoles.

28 Juillet 1964 (R. de Naurois). — Sur les vasières, à cette époque de l'année et à l'heure de midi, les Oiseaux sont relativement peu nombreux : quelques Flamants très dispersés à l'horizon; des Spatules et Ardéidés tant à distance qu'au perchoir sur les *Avicennia* les plus avancés vers le large; deux ou trois groupes compacts, « en hérisson », de Pélicans blancs, *Pelecanus onocrotalus*, sur les hauts-fonds séparants Tidra de Nair... Fait étrange : à la limite Nord de la mangrove, où les arbres sont très clairsemés, quatre Coucous-geais, *Clamator glandarius*, en plumage très coloré (immatures) volent d'un arbre à l'autre et paraissent tout à fait désorientés. Dans les *Avicennia* d'où les Aigrettes viennent de s'envoler nous découvrons quelques vieux nids plus ou moins délabrés. Ils sont placés à quelques centimètres au-dessus des paquets de Zostères accrochés aux branches moyennes, donc juste hors de portée des plus hautes eaux [1]. Il semble donc qu'une nidification d'Aigrettes ait lieu irrégulièrement dans la mangrove de Tidra. C'est tout pour les oiseaux reproducteurs, et c'est peu.

Kiji : 2 juin 1959. — Les recherches ne peuvent être prolongées assez longtemps pour fournir une indication. Le sol tourmenté, l'épaisseur des halliers au creux des dunes — dans cette partie de l'île tout au moins — laissent penser que certains passereaux désertiques peuvent trouver ici des ahris ainsi que des possibilités d'alimentstion et de nidification. Par ailleurs, il est fort probable que le Gravelot *Charadrius alexandrinus* habite les étendues sableuses sises entre Tidra et Kiji. Le temps manque pour porter nos pas jusque-là.

En conclusion :

1° Nidification certaine, quoique en petit nombre, d'oiseaux désertiques, parmi lesquels *Alaemon alaudipes* serait à rechercher.

2° Nidification aléatoire de quelques Aigrettes dans la mangrove relicte.

3° Reproduction probable de *Charadrius alexandrinus*.

§ 3. — ÎLE ZIRA

L'île mesure 400 m sur 100 m; la côte Nord (orientée ENE-WSW), rectiligne, est exposée aux Alizés : l'action des vagues y détermine une microfalaise dont la partie supérieure est retenue par un cordon presque continu de plantes halophiles; mais la masse sableuse est affouillée sous les racines (excavations utilisées par les Sternes bridées) [2]. Cette côte est prolongée selon sa propre direction vers l'ENE comme vers l'WSW par deux flèches de sables (celle de l'E mesurant plus de 200 m) qui se terminent par des crochets, pointes vers le Sud[3]. On aborde par le Nord. Aussitôt franchie la microfalaise, on rencontre deux dunes accolées de 2 m de haut qui ont donné leur nom à l'îlot (Zira = la dune). Le reste de la surface, remarquablement plat et plus ou moins garni de végétation, s'étend sur 350 m environ vers le Sud où l'îlot se termine en pointe. Les cordons de plantes halophiles sont quasi continus le long des côtes Ouest et Est.

En 1960, entre le 21 Juin et le 9 Juillet, une tempête inonda une bonne moitié de la surface de l'île. De nombreuses pontes furent détruites, surtout celles de Sternes qui se trouvaient situées plus près des rives ou dans des zones déprimées. Les nids de Spatules et d'Aigrettes, plus haut placés, ne souffrirent que peu ou point.

1. Ces « laisses » accrochées aux arbres marquent la plus grande hauteur atteinte par les eaux de tempête plutôt que celle des marées de vive-eau.
2. V. p. 88.
3. Dans ce recoin extrême oriental du Banc d'Arguin la houle du NW ne parvient qu'avec une force atténuée par les frottements sur les grandes étendues de hauts-fonds. Le faciès est très lagunaire.

Source : MNHN, Paris

DATES DES EXPLORATIONS.

1957. — Début Août, par M. le docteur TIXERANT.
1959. — 28 Avril, par R. de NAUROIS;
— 30-31 Avril : par R. de NAUROIS ;
— 5 Juin : par R. de NAUROIS.
1960. — 7 Mai : par J. DRAGESCO ;
— 23-24 Mai : par J. DRAGESCO et R. de NAUROIS ;
— 4 Juin : par R. de NAUROIS et F. ROUX ;
— 14 Juin : par J. DRAGESCO et F. ROUX ;
— 21 Juin : par J. DRAGESCO ;
— 9-10 Juillet : par J. DRAGESCO ;
— 30 Juillet : par J. DRAGESCO ;
— 7 Octobre : par R. de NAUROIS.
1961. — 19 Mars : par F. ROUX.
1963. — 26 Juin : par H. ANSQUER ;
— 22 Août : par M. RECU.
1964. — 5 Mai : par H. ANSQUER ;
— 25 Juillet : par R. de NAUROIS.
1965. — 9 Juin : par R. de NAUROIS ;
— 22 Juin : par H. ANSQUER.
1966. — 24 Février : par M. C. DESCAMPS.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Egretta gularis.

1957. — Début Août : poussins dont certains sont déjà emplumés ; peu d'œufs.
1959. — 29 Avril : colonies du type « groupé-linéaire ». Les nids sont faits de branchettes et posés, à des hauteurs diverses, sur les touffes de Chenopodiacées. Celles-ci forment un cordon presque continu de végétation le long des rivages sur les trois côtés de l'île ; 4 ou 5 nids seulement contiennent chacun un œuf. Les Mouettes à tête grise (*Larus cirrocephalus*) profitent de la perturbation provoquée par la présence humaine pour bêcher ou emporter les œufs d'Aigrettes;
— 30 Mai : de 4 ou 5 le nombre des oiseaux nicheurs est passé à 150 ou 200 ; pontes de 2 ou 3 œufs (une fois 4 œufs). La moitié des nids contiennent déjà des poussins, ce qui indique une durée d'incubation de 23 à 26 jours ;
— 6 Octobre : aucune reproduction.
1960. — 7 Mai : une centaine d'oiseaux sont présents. Un petit nombre de nids contiennent des œufs frais ;
— 23 Mai : moins d'une centaine de couples nicheurs ;
— 4 Juin : quelques poussins de quelques jours ;
— 14 Juin : une centaine de nids, dont 40 contiennent des œufs, 30 contiennent des poussins ; une seule nichée d'oisillons de grande taille (ponte de fin Avril ou des tout premiers jours de Mai) ;
— 21 Juin : 60 % des nids contiennent des poussins ;
— 30 Juillet : une quarantaine de nids ; la moitié portent des poussins ; les autres contiennent encore des œufs.
1961. — 19 Mars : aucune reproduction.
1963. — 26 Juin : œufs et poussins ;
— 22 Août : 75 oiseaux sont présents ; quelques œufs et des poussins de tous âges.
1964. — 28 Juillet : reproduction sur son déclin ; poussins ; quelques œufs.
1965. — 9 Juin : le nombre des nicheurs est moins élevé qu'en 1960 à la même époque ; une vingtaine de nids contiennent des poussins.
1966. — 24 Février : aucune reproduction.

En résumé : Peuplement à peu près inchangé de 1959 à 1960, moins nombreux en 1964 et 1965. Les prospections effectuées en fin d'hiver et début d'automne ont permis d'établir avec certitude les époques de début et de fin du cycle. La ponte commence régulièrement dans les derniers jours d'Avril ou les premiers jours de Mai. Mais le démarrage est lent, et l'on trouve encore des œufs fin Juillet (1960, 1964), voire même dans la 2e quinzaine d'Août (1963). Si les pontes tardives arrivent à terme les derniers envols n'ont donc lieu qu'en Septembre.

Egretta. garzetta.

En 1960 sont notés : le 23 Mai, 2 couples achevant la construction de leurs nids ; le 14 Juin, 3 nids contenant des œufs ; le 21 Juin, 5 nids dont 2 contiennent des poussins (duvet blanc) ; 2 ou 3 sujets sont présents le 30 juillet.

Platalea leucorodia.

1957. — Début Août : poussins de toutes tailles ; éclosions en cours.
1959. — 29 Avril : adultes présents par centaines ; colonies distribuées tant à l'intérieur que le long des rives (plus ou moins entremêlées, en ce dernier cas, avec celles d'Aigrettes). Les nids sont posés à des hauteurs variables (3 ou 4 à 50 ou 60 cm) sur les touffes de salsolacées,

Source : MNHN, Paris

serrés à se toucher, donc à la fois en « escaliers » et en « paquets ». Ils sont faits de branchettes sèches, souvent garnis de plumes et souillés de déjections. Très peu de conpes contiennent des œufs ; 3 ou 4 par nid dans les groupes du centre, 1 on 2 dans ceux de la périphérie. Les colonies s'étendent donc à la manière d'une tâche qui s'étale, à partir du milieu de l'île vers ses bords. Au cours des années suivates, les Spatules feront preuve d'une fidélité remarquable aux emplacements précédemment occupés ;

— 30 Mai : un millier de nicheurs ou davantage ; les nids sont remplis d'œufs et de poussins en duvet, ce qui indique une durée d'incubation de 25 à 30 jours. Les pontes complètes sont de 4 à 6 œufs (1 fois 7 œufs). Les oiseaux font rouler beaucoup d'œufs hors des nids, par maladresse.

1960. — 7 Mai : 500 à 600 oiseaux présents ; beaucoup d'aires en construction ; accouplements ; incubation déjà en train dans environ 30 % des nids. La ponte a donc commencé à la même date ou quelques jours plus tôt que l'année précédente ;

— 23 Mai : 800 à 1.000 oiseaux présents ; quelques jeunes ponssins ;

— 14 Juin : 50 % des nids contiennent des oisillons de toutes tailles ; 50 d'entre eux sont âgés de 2 à 3 semaines, ce qui indique, compte tenu de la date de ponte des premiers œufs, une durée d'incubation d'à peu près un mois ;

— 21 Juin : les deux tiers des nids contiennent des poussins. Beaucoup de jeunes sont emplumés ;

— 10 Juillet : beaucoup de jeunes sont au vol : dans 3 colonies les nids contiennent des ponssins et quelques œufs ; un accouplement est noté ;

— 30 Juillet : il reste 40 à 50 nicheurs et l'on compte encore quelques œufs ; ce qui renvoie pour les derniers envols au début de Septembre. Les adultes libérés des soins de la reproduction forment un groupe compact ;

— 7 Octobre : aucune reproduction.

1961. — 19 Mars : aucune reproduction.

1963. — 26 Juin : œufs et poussins ;

— 22 Août : une centaine d'oisesux sur la rive Ouest; une trentaine de nids contiennent des œufs et des jeunes de tous âges.

1964. — 28 Juillet : ponssins ; encore quelques conveurs ; sur la côte Est de l'île (non exposée à la houle) des ponssins semblent avoir été victimes d'une trombe : les cadavres ont l'apparence d'oiseaux noyés.

1965. — 9 Juin : peuplements moins nombreux qu'en 1959 et 1960 ; œufs et poussins ; quelques pontes fraîches ; quelques poussins sont déjà de grande taille ; ce qui renvoie pour l'époque de ponte à la mi-Avril ;

— 22 Juin : quelques nids contiennent encore des œufs ;

— 17 Août : jeunes de diverses tailles ; quelques œufs (probablement infertiles et abandonnés).

1966. — 24 Février : aucune reproduction.

En résumé. — Chaque année les Spatules reviennent fidèlement sur leurs lieux de nidification, mais les effectifs (400 à 500 couples) semblent avoir diminué entre 1959 et 1965. La ponte commence assez régulièrement vers la mi-Avril (un peu plus tard en 1959) et se continue au moins jusqu'à la mi-Juin. Derniers envols à la fin Août ou au début de Septembre.

Larus genei.

1959. — 28 Avril : une douzaine de nids sur la pente Nord de la dune (donc « an vent ») ; pontes de 1, 2 œufs, une fois 3 œufs, absolument frais : le début de ponte se place donc dans la dernière semaine d'avril.

— 30 Mai : l'aire occupée a plus que décuplé ; les colonies se situent à 10, 20, 50 m les unes des autres. Chacune d'elles est du type « groupé », la distance entre les nids variant de 20 à 60 cm et l'occupation se faisant moins par intercalation de nouveaux nids au milieu des anciens que par extension à partir de la périphérie [1]. Dans un groupe de 28 nids les pontes se répartissent ainsi : 7 de 1 œuf, 14 de 2 œufs, 7 de 3 œufs.

1960. — 7 Mai : nombreux nids contenant des œufs. La ponte a dû commencer à la fin d'Avril comme en 1959 ;

— 23 Mai : 200 ou 300 couples nicheurs, l'effectif paraît plus nombreux qu'en 1959 ;

— 4 Juin : poussins coureurs déjà nombreux ;

— 14 Juin : 200 nids sont occupés, dont les 3/4 contiennent des œufs. En même temps, des dizaines de poussins rassemblés en « crèches » sont conduits vers le large par des adultes ;

— 21 Juin : il y a encore 50 % d'œufs dans les nids (pontes nouvelles) ;

— 9 Juillet : tous les poussins sont rassemblés en « crèches ». Les nids se trouvant placés autour de la dune dans les parties relativement élevées de l'île (autour de la dune), l'espèce a peu ou point souffert de l'inondation ;

— 30 Juillet : les Railleurs ont disparu de l'île ;

— 7 Octobre : aucune reproduction.

1961. — 19 Mars : aucune reproduction.

1964. — 28 Juillet : aucun Railleur sur l'île.

1965. — 9 Juin : quelques nids avec œufs et poussins.

1966. — 24 Février : aucune reproduction.

1. Il va sans dire qu'un « territoire » assimilable à un cercle de quelques décimètres de diamètre entoure chaque nid. Mais il reste, à l'intérieur de l'area, des espaces vides qui ne seront pas occupés. C'est en ce sens que l'extension tend à se faire vers l'extérieur.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — 250 à 300 couples reviennent fidèlement d'année en année aux mêmes emplacements autour de la dune située au Nord de l'île. En augmentation de 1959 à 1960, le peuplement paraît avoir diminué d'importance au cours des années suivantes. La ponte commence régulièrement dans la dernière semaine d'Avril. A l'inverse ce qui a lieu pour tant d'autres espèces, la durée de la reproduction est comme « contractée » en 2 mois 1/2 (aucun sujet présent à la fin de Juillet en 1960 et 1965).

Larus cirrocephalus.

1959. — 29 Avril : les Mouettes à tête grise, au nombre de 8 ou 10 sont déjà cantonnées et pillent les œufs frais d'Aigrettes dimorphes ;
— 31 Mai : les oiseaux sont déjà nicheurs mais se lèvent de très loin à l'approche de l'observateur. Celui-ci ne réussit pas à découvrir les nids ;
— 5 Juin : 4 nids sont trouvés, généralement placés entre les touffes de Salsolacées (sur celles-ci quand les branches, plus ou moins desséchées, sont aplaties). Œufs fortement incubés. La ponte a donc commencé dans la 2e semaine de Mai.
1960. — 7 Mai : quelques adultes sont présents mais aucun nid n'est découvert ;
— 23 Mai : 4 ou 5 couples dont 3 au moins sont nicheurs : pontes de 1 ou 2 œufs ; un nid où aucun œuf n'a encore été déposé se trouve occupé en permanence par l'un des membres du couple, son conjoint se tenant immobile à proximité ;
— 4 Juin : l'un des nids remarqués le 23 Mai a disparu ; une éclosion en cours ; 2 autres pontes sont trouvées très incubées ;
— 14 Juin : un nid est découvert ;
— 21 Juin : 2 couples semblent être nicheurs ;
— 9 Juillet : les oiseaux ont disparu ;
— 7 Octobre : aucune reproduction.
1961. — 19 Mars : aucune reproduction.
1964. — 28 Juillet : oiseaux peu nombreux ; une ponte de 2 œufs est découverte.
1965. — 10 Juin : même effectif, mais la recherche des nids reste vaine.

En résumé. — Petit peuplement — 4 à 6 couples — à effectif remarquablement constant. La ponte commence dans la 2e semaine de Mai. Le développement du cycle paraît capricieux : en 1960 et 1965 il s'arrête en Juillet. En 1964 une ponte est trouvée à la fin du même mois. Disparition inexpliquée d'un nid préalablement repéré (1960).

Gelochelidon nilotica.

1959. — 29 Avril : une ou deux centaines de Sternes hansel en brillant plumage se tiennent immobiles sur les plages, en rangs serrés, toutes les têtes face au vent ;
— 31 Mai : le nombre des « nids » est de l'ordre du millier : simples dépressions dans le sable, dans les entassements de Zostères ou sur les plages graveleuses au centre de l'île ; pontes de 1 ou 2 œufs, rarement 3 œufs ; éclosions en cours ou imminentes.
1960. — 7 Mai : une centaine d'oiseaux ; quelques nids éparpillés contiennent des œufs frais ;
— 23 Mai : reproduction plus importante semble-t-il qu'en 1959. La flèche de sable à l'Est porte beaucoup de nids. Un comptage sur une aire de quelques mètres carrés donne 9 pontes de 1 œuf, 17 de 2 œufs, 2 de 3 œufs (proportions 32, 60 et 7 %) ;
— 4 Juin : le comptage est repris et donne cette fois 15 pontes de 1 œuf, 31 de 2 œufs et 6 de 3 œufs (29, 59 et 11 %) ; quelques poussins ;
— 14 Juin : 300 à 400 nids contenant pour moitié des œufs, pour moitié des poussins ;
— 21 Juin : nombreux poussins. Quelques pontes nouvelles ;
— 9 Juillet : les Hansel ont beaucoup souffert de l'inondation des rives et des parties basses de l'île. Pontes nouvelles sur la péripbérie ; quelques poussins ; jeunes emplumés ayant échappé à l'inondation ;
— 30 Juillet : une centaine d'adultes ont encore des comportements de reproducteurs ; poussins éparpillés ;
— 7 Octobre : aucune reproduction.
1961. — 19 Mars : aucune reproduction.
1964. — 28 Juillet : aucun nid n'est noté.
1965. — 9 Juin : nicheurs plutôt moins nombreux qu'en 1959 et 1960 ; œufs et poussins. La flèche de sable à l'Est porte beaucoup de nids (comme en 1960).
1966. — 24 Février : aucune reproduction.

En résumé : peuplement important, évalué à 400 ou 500 couples. La ponte commence dans les tout premiers jours de Mai et se prolonge normalement jusqu'en Juin. Derniers envols vers la mi-Août, sinon plus tard. A l'inverse d'autres espèces comme *Sterna maxima, Larus genei, Hydroprogne caspia,* les premières Sternes Hansel ne s'installent pas d'emblée sur une aire limitée, que de nouvelles venues étendraient à partir de la périphérie : les premiers œufs sont déposés çà et là, éparpillés.

Hydroprogne caspia.

1959. — 28 Avril : une cinquantaine de couples ; reproduction très avancée ; œufs en général très incubés ou près d'éclore ; poussins à tous les âges (parmi lesquels d'excellents coureurs). La ponte a donc commencé au milieu de Mars sinon plus tôt, et une première « vague »

Source : MNHN, Paris

de nidification paraît (comme sur l'île Kianoe) approcher de son terme. Les nids sont creusés dans le sable ou dans les amas de Zostères mêlés de sable. Profondeur : 5 à 6 cm. Aucune espèce, *Larus genei* mis à part, n'entame aussi profondément le sol. La coupe est le plus souvent garnie de matière végétale. Les pontes sont de 1 ou 2 œufs, rarement 3 œufs. L'espacement des nids sur le terrain est très variable : de 2 à 10 m. C'est le type « groupé-lâche ».

— 31 Mai : le nombre des nicheurs est sensiblement le même qu'un mois plus tôt, mais il y a relance de reproduction : nombre de pontes fraîches et plus d'œufs que de poussins (les jeunes emplumés de la nidification précédente mis à part).

1960. — 7 Mai : quelques centaines d'oiseaux sont présents. Les nids contiennent des œufs ou des poussins ; il y a des jeunes de taille moyenne ;

— 4 Juin : des poussins de grande taille sont notés ;

— 14 Juin : tous les poussins sont de grande taille ; quelques-uns sont déjà au vol ;

— 9 Juillet : l'espèce a disparu de l'île (effets de l'inondation survenue fin Juin?) ;

— 7 Octobre : aucune reproduction.

1961. — 19 Mars : une cinquantaine d'oiseaux cantonnés sur la dune au Nord de l'île. Trois groupes de nids, une trentaine en tout, sur les deux éminences de la partie Nord ; pontes de 1, 2, 3 œufs (1 cas). Un nid contient déjà deux ponssins de 5 à 6 jours. La ponte a donc commencé peu après la mi-Février, plus tôt que partout ailleurs et plus tôt semble-t-il qu'en 1960 et même qu'en 1959. Les sites les plus élevés (sommet de la dune) ont été occupés en premier.

1964. — 28 Juillet : très peu de nids occupés ; 2 ou 3 pontes.

1965. — 9 Juin : une douzaine de nids occupés ; même emplacement (dune, flèche de sable à l'W). Poussins de toutes tailles ;

— 22 Juin : quelques nids contiennent des œufs ;

— 17 Août : quelques ponssins.

1966. — 24 Février : trois groupes de nids contiennent des œufs : une quinzaine sur le crochet de la flèche NW ; une dizaine sur celui de la flèche NE ; 4 ou 5 à proximité de la rive SW. Les pontes sont de 2 œufs (une vingtaine de cas), 3 œufs (3 cas), 1 œuf (pontes probablement incomplètes). De tous les Laridés *Hydroprogne caspia* est celui dont la reproduction est la plus précoce.

En résumé : Début de la ponte à partir de la mi-Février. Développement par « vagues » successives assez bien marquées. La reproduction de 1960 a été manifestement interrompue par l'inondation. En 1965, par contre, il y avait encore des œufs fin Juillet et des jeunes en Août. Le cycle est donc très étalé, la ponte s'étendant sur 4 à 5 mois.

Sterna maxima albididorsalis.

1959, 1960, 1964 : l'espèce est absente.

1965. — 9 Juin : une dizaine de couples nicheurs au sommet de la dune ; œufs et poussins. Cette reproduction réduite et tardive paraît provenir de l'éclatement (total ou partiel?) d'une colonie à effectif normal sur une autre île (Cheddit, Arei ou Kianoe).

Sterna hirundo.

1959. — 28 Avril : aucune reproduction ;

— 31 Mai : quelques centaines de pontes de 1, 2, rarement 3 œufs et quelques très petits ponssins ; les « nids » sont placés sur le sable des plages ou les amas de Zostères, mais aussi, en plus petit nombre, sur les parties sableuses de l'intérieur ;

— 5 Juin : nouvelles pontes ; ponssins de tailles diverses.

1960. — 7 Mai : environ 350 adultes sont présents ; une centaine de nids contiennent des œufs frais ; accouplements ;

— 23 Mai : œufs et poussins par centaines ;

— 4 Juin : 50 % des nids contiennent des poussins. 3 poussins emplumés ;

— 14 Juin : une moitié des nids contient des poussins ; quelques jeunes presque au vol ;

— 21 Juin : poussins ; pontes nouvelles ;

— 9 Juillet : œufs et poussins, par dizaines, ont été détruits par l'inondation. Pontes nouvelles ; poussins ; jeunes emplumés ayant échappé au désastre ;

— 30 Juillet : une centaine d'adultes et des poussins éparpillés;

— 7 Octobre : aucune reproduction.

1961. — 11 Mars : aucune reproduction.

1964. — 28 Juillet : quelques pontes çà et là (abandonnées?) la reproduction paraît être près de son terme.

1965. — 9 Juin : œufs et poussins en grands nombres. Mais le peuplement semble être moins important qu'en 1959 et 1960.

1966. — 24 Février : aucune reproduction.

En résumé : Population importante (300 à 400 couples). La ponte commence dans les tout premiers jours de Mai et se prolonge jusqu'en Juillet. Derniers envols en Août.

Sterna albifrons.

1959. — L'espèce est absente.

1960. — 7 Mai : une trentaine d'oiseaux ; une dizaine de pontes ;

— 24 Mai : 2 colonies ; une trentaine de nids au total, contenant 2, 3 ou 4 œufs (2 cas) ;

Source : MNHN, Paris

— 4 Juin : poussins très petits ; se tapissent au fond des nids ou recherchent l'abri des grosses pierres pour se protéger du vent du Nord (« froid » ce jour-là) ;
— 14 Juin : la moitié des nids contient des poussins. 3 jeunes emplumés sont notés ;
— 21 Juin : 20 à 30 nids contenant œufs et poussins ;
— 10 Juillet : l'espèce a disparu. Du fait de l'inondation les dernières nichées n'ont pu être menées à terme ;
— 7 Octobre : aucune reproduction.

1961. — 19 Mars : aucune reproduction.
1964. — 28 Juillet : absentes. Le cycle a pu prendre fin en juin.
1965. — 9 Juin : aucune Sterne à front blanc n'est aperçue. La date n'est pourtant pas tardive. Il semble qu'aucune reproduction n'ait eu lieu.

En résumé : la reproduction, constatée en 1960 (une trentaine de couples), semble n'avoir pas eu lieu au cours des années suivantes. Début de ponte dans les tout premiers jours de Mai; développement capricieux. L'espèce paraît mal implantée, gênée peut-être par le nombre considérable d'oiseaux plus forts et la présence de prédateurs avérés (*Larus cirrocephalus*).

Sterna anaethetus.

1959. — 29 Avril : aucune notation ;
— 31 Mai : les oiseaux — 4 ou 5 couples — quittent leurs nids de fort loin et bien avant que l'observateur puisse repérer les emplacements. Ils ne cessent d'évoluer d'un vol rapide, à faible hauteur, dans le tourbillon des autres Sternes et des Goélands railleurs. Deux nids seulement sont découverts, distants d'une trentaine de mètres, dans l'affouillement de la berge Nord, où la terre éboulée forme bourrelet devant l'abri (v. p. 83). Les œufs sont frais ;
— 5 Mai : quelques nids sur la côte Nord, tant dans les excavations de la berge que dans l'épaisseur des touffes de Salicornes.

1960. — 7 Mai : quelques adultes sont présents ; aucun nid n'est découvert ;
— 4 Juin : 5 à 6 œufs sont trouvés dans les affouillements de la côte Nord (comme en 1959). Les touffes de plantes halophiles par contre, trop squelettiques du fait de la sécheresse persistante, n'abritent pas de nids ;
— 14 Juin : 5 nids contenant des œufs ;
— 10 Juillet : 2 nids ont été inondés ; 2 nids contiennent chacun un œuf ; un nid contient un poussin ;
— 30 Juillet : un nid contient un œuf frais ;
— 7 Octobre : aucune reproduction.

1961. — 19 Mars : aucune reproduction.
1964. — 27 Juillet : aucune notation.
1965. — 9 Juin : le peuplement paraît plus important qu'en 1959 et 1960 ; quelques œufs frais ; quelques poussins de forte taille.

En résumé : peuplement peu important (une dizaine de couples?) mais reproduction régulière; ponte commençant à la fin de Mai et se poursuivant jusqu'en Juillet. L'effectif de 1965 paraît être en augmentation par rapport à ceux de 1959 et 1960 (cf. îles Arel et Kiaone).

Motacilla flava.

1960. — 4 Juin : plusieurs oiseaux sont notés ; les observateurs les prennent (à tort) pour des migrateurs ;
— 15 Juin : présence de plusieurs oiseaux. L'observateur (F. Roux) est d'autant plus intrigué que l'espèce a disparu de la région de Port-Étienne depuis 1 ou 2 semaines (migrateurs pré-nuptiaux). La population de Zira (comme celle des îles Touffat et Cheddit dont il sera question ci-dessous) serait-elle reproductrice?

1965. — 10 Juin : l'espèce est — cette année et en ce moment — absente de Zira ; ce qui ne laisse pas que de surprendre.

Note : *Egretta alba* (ou *intermedia*?) et *Ibis ibis* sur Zira.

1959. — 31 Avril : 2 grosses Aigrettes, à la pointe Sud de l'île, n'ont pu être observés qu'à une longue distance. Les becs étaient jaunes.
1960. — Mai : une dizaine de Tantales (non nicheurs).

Conclusions.

1° La composition faunistique, établie sur une expérience de 4 années, est remarquablement constante d'une année à l'autre. Deux exceptions : *Sterna albifrons* dont la présence n'a été effectivement constatée qu'en 1960; et *St. maxima*, représentée par un « débris » de colonie en 1965.

2° Ne sont décidément pas nicheurs sur l'îlot : *Pelecanus onocrotalus, Phalacrocorax carbo* et *Ph. africanus, Phoenicopterus ruber, Ardea cinerea, Charadrius alexandrinus* et bien entendu les Martinets *Apus affinis* et *A. pallidus*. — Quant à *Motacilla flava*, sa repro-

Source : MNHN, Paris

duction sur Zira, encore qu'elle n'ait pas été constatée, est probable. On n'aperçoit pas la raison pour laquelle le Cormoran africain ne s'installe pas sur Zira comme il le fait sur Touffat et Cheddit? Toutes ces îles, en effet, sont également plates et pourvues de touffes végétales buissonnantes. — Pour expliquer l'absence de *Phoenicopterus ruber*, on peut invoquer la proximité du village Imraguen d'Iouik.

3° Il est difficile, faute de comptages précis, de comparer d'une année à l'autre les populations des reproducteurs réguliers. Certains effectifs paraissent assez constants : *Larus cirrocephalus, Gelochelidon nilotica, Sterna hirundo, St. anaethetus.* Il semble que *Larus genei* ait été plus abondamment représenté en 1960. D'autres espèces ont vu leurs effectifs diminuer. Dès 1963, un certain dépeuplement frappa J. ANSQUER; et nos constatations de 1965 allèrent dans le même sens.

4° Les nids se répartissent sur toute l'étendue de l'île; de sorte que les surfaces disponibles sont relativement restreintes, soit dans l'intervalle d'une colonie à l'autre soit à l'intérieur des aires occupées par chacune. Certaines espèces comme *Larus genei, Platalea alba, Egretta gularis,* les deux premières surtout, établissent d'emblée leurs nids à un écartement voisin du minimum compatible avec les exigences « territoriales ». Sans être au sens strict du terme, « surpeuplée », Zira est, de beaucoup, l'île la plus densément peuplée de l'Archipel.

5° Pour toutes les espèces, les dates de début de ponte comme celles des derniers envols ne sont sujettes, d'une année à l'autre qu'à des variations mineures. Tout au plus peut-on retenir pour *Egretta gularis* un retard de 8 à 10 jours en 1960 par rapport à 1959. D'autre part l'îlot étant très bas et pouvant subir des submersions partielles, les durées de reproduction se trouvent prolongées, en année néfaste, par des pontes de remplacement. Encore conviendra-t-il de procéder à des prospections entre la mi-Août et la mi-Septembre pour voir si ces élevages tardifs arrivent à terme.

6° Une remarque s'impose touchant l'étalement dans le temps des diverses reproductions. Pour plusieurs espèces, *Hydroprogne cospia* notamment, on croit discerner un développement de la ponte par « vagues » successives. La constatation prendra tout son sens au moment où nous comparerons les phénomènes sur les diverses îles de l'archipel.

§ 4. — ÎLE NAIR

De forme à peu près circulaire l'île, par 19° 53′ s'inscrit dans un carré de 800 m de côté. Elle est remarquablement plate. Une passe située au SW donne accès aux eaux du flot, de sorte que l'intérieur se trouve plus ou moins inondé lors des fortes marées. Elle tend alors à prendre la forme d'un croissant dissymétrique. Une terrasse au centre, un peu plus élevée (1 m) marque une limite que les plus hautes eaux ne franchissent jamais. Très maigre végétation, en cordon interrompu, le long des rivages.

En 1959 un chacal eut accès sur l'île peu de jours avant la première prospection (1er Juin) et dévora la plupart des œufs; ce qui rendit impossible une estimation de l'importance des colonies. En 1960 la reproduction se développa de façon plus régulière mais présenta néanmoins des anomalies qui n'ont pu être expliquées de façon satisfaisante. En 1965, comme en 1959, il semble que des prédateurs aient perturbé le cours des événements.

DATES DES PROSPECTIONS.

1959. — 1er Juin : par R. de NAUROIS ;
1960. — 22 Mai : par J. DRAGESCO ;
— 19 Juin : par J. DRAGESCO et F. ROUX ;
— 28 Juillet, par J. DRAGESCO ;
— 8 Octobre : par R. de NAUROIS ;
1961. — 23 Mars : par F. ROUX.
1965. — 14 Juin, survol à bord d'un avion léger par R. de NAUROIS. Aucune colonie ne fut aperçue ; des couveurs isolés purent échapper aux vues.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Egretta gularis et *garzetta.*

1959. — 1er Juin : une dizaine de nids sur les touffes végétales en bordure du rivage ; œufs frais — 3 ou 4 couples d'*Egretta garzetta* cantonnés au Sud de l'île.
1960. — 22 Mai : une trentaine de nids contenant des œufs — *Egretta garzetta* : 7 à 8 couples en deux groupes distincts ; nids et œufs identiques à ceux d'*E. gularis* ;

Source : MNHN, Paris

— 19 Juin : l'espèce est toujours présente mais plusieurs nids ont été abandonnés — *E. garzetta* : 11 oiseaux ; 5 nids ne contenant encore que des œufs ;
— 28 Juillet : 40 nids nouveaux ; œufs et poussins — *E. garzetta* : importante reproduction. On ne retrouve plus trace des anciens nids, mais cinquante aires nouvelles sont découvertes : une quarantaine contiennent des œufs, les 10 autres contiennent des poussins ;
— 8 Octobre : reproduction terminée ;
— 23 Mars : aucune reproduction.

En résumé. — Les œufs frais de Juin 1959 ont été déposés après les déprédations de Mai (pontes de remplacement). La reproduction de 1960 se développe en deux phases : une première série de pontes, déposées en Mai, n'arrive pas à terme; une deuxième série, beaucoup plus importante a été déposée en Juillet, mais son devenir n'a pu être suivi jusqu'au bout.

On remarquera l'importance de la colonie d'*Egretta garzetta* avec le rebondissement spectaculaire de sa reproduction vers la fin de Juin. Nair est la seule île où la Garzette ait été trouvée en si grand nombre, comme si les sujets de cette espèce (ou « phase » !) cherchaient, en dépit de leur « parenté » avec *gularis*, à s'associer étroitement entre eux.

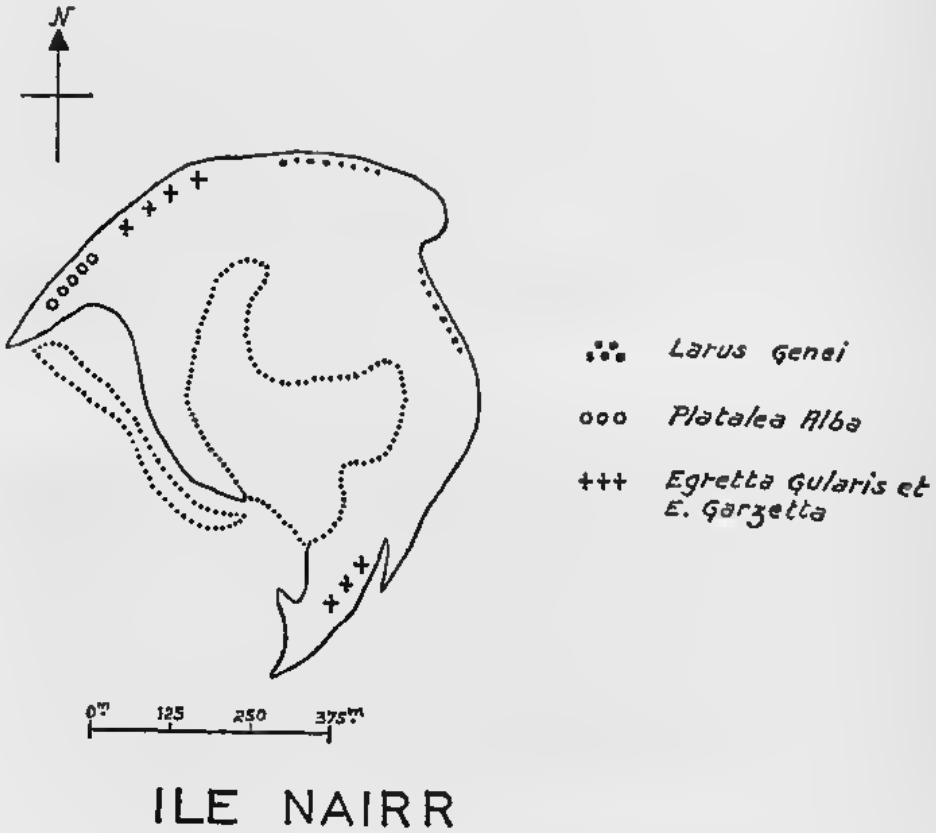


FIG. 10

Platalea leucorodia.

1959. — 1er Juin : le matin, du bateau qui transporte l'observateur, plusieurs dizaines de Spatules sont vues sur leurs nids. Au retour, le soir du même jour, l'endroit est trouvé désert ; les nids sont vides!

1960. — 22 Mai : une centaine de nids ; œufs en petit nombre (pontes incomplètes) ;
— 19 Juin : beaucoup de Spatules ont abandonné la colonie : 100 oiseaux au maximum sont présents ; moins de 50 nids, ne contenant d'ailleurs que des œufs ;
— 28 Juillet : 30 à 40 nids en 3 groupes ; pontes de 2 à 4 œufs ; deux poussins;
— 8 Octobre : un nid contient encore un poussin ;
— 23 Mars : aucune reproduction.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — La reproduction de 1959 a manifestement été interrompue. Celle de 1960 s'est étalée sur tout l'été, sans doute parce qu'elle a été perturbée : abandons de nids, incubations qui n'aboutissent pas, effectifs variables sans raison apparente. L'île semble aussi servir de refuge à des nicheurs venus d'ailleurs, chassés peut-être de leurs premiers sites de reproduction (?).

La ponte de 1960 a commencé à la fin de Mai, en retard sur celle de l'île Zira.

Larus genei.

1959. — 1er Juin : une cinquantaine de nids sont répartis en 3 ou 4 groupes le long de la côte Est ; beaucoup d'œufs brisés (passage de la Hyène) ; quelques pontes fraîches.
1960. — 22 Mai : 300 individus environ, en 2 colonies installées sur des emplacements diamétralement opposés : l'un au Nord, l'autre au Sud de l'île. Les nids ne contiennent que des œufs ;
— 19 Juin : environ 80 nids en 2 ou 3 groupes, contenant œufs et petits poussins. Baguage de 30 jeunes ;
— 28 Juillet : poussins de forte taille ;
— 8 Octobre : reproduction terminée ;
1961. — 23 Mars : aucune reproduction.

En résumé. — Peuplement relativement peu nombreux. — une cinquantaine de couples — dont la reproduction, quand elle n'est pas interrompue par les prédateurs, se développe suivant le même rythme que sur les autres îles.

Larus cirrocephalus.

1959. — 1er Juin : aucune notation (l'espèce a pu échapper à l'attention de l'observateur).
1960. — 22 Mai et 19 juin : 10 à 15 adultes ;
— 28 Juillet : 8 nids sont découverts sur la côte Ouest ; ils contiennent 2 à 3 œufs ;
— 8 Octobre : reproduction terminée.
1961. — 23 Mars : aucune reproduction.

En conclusion. — Les 8 pontes de Juillet constituent l'événement important. Sur cette île très plate et dénudée, les nids sont plus faciles à apercevoir que sur Cheddit par exemple (plus montueuse — dunes fixées — et revêtue d'une abondante végétation halophile). De sorte que des nicheurs qui s'y seraient trouvés en Mai et Juin n'auraient pas manqué d'attirer l'attention. Il faut donc conclure que la ponte de 1960 a commencé avec un retard considérable (un mois ou davantage) par rapport à celles déposées sur les autres îles.

Gelochelidon nilotica.

1959. — 1er Juin : 20 à 30 nids occupés, répartis tant sur les amas de Zostères le long du rivage que sur le sol nu à l'intérieur.
1960. — 22 Mai : 100 à 150 oiseaux présents ; les nids contiennent des œufs ;
— 19 Juin : 150 à 200 nids contenant pour 40 % des poussins, pour le reste des œufs ;
— 28 Juillet : nouvelles pontes ; 40 % des nids contiennent des poussins. Au Sud de l'île sont rassemblés de nombreux jeunes qui ne sont pas encore au vol ;
— 8 Octobre : reproduction terminée.
1961. — 23 Mars : aucune reproduction.

En résumé. — 150 à 200 couples au maximum ; le développement est tout à fait parallèle à celui qui a été constaté sur Arel : début de ponte en Mai, rebondissement en Juillet. Les derniers envols ont dû n'avoir lieu que dans les derniers jours d'Août.

Sterna hirundo.

1959. — 1er Juin : œufs et poussins en petit nombre.
1960. — 22 Mai : quelques dizaines d'oiseaux présents ; les nids contiennent des œufs ;
— 19 Juin : une trentaine de nids contenant œufs et poussins ;
— 28 Juillet : nouvelles pontes ; poussins ;
— 8 Octobre : reproduction terminée.
1961. — 23 Mars : aucune reproduction.

En résumé. — Peuplement peu important (30 à 40 couples). Début de ponte à la mi-Mai ; rebondissement en Juillet.

Sterna albifrons,

1959. — 1er Juin : petite colonie : une dizaine de pontes au Sud de l'île.
1960. — 22 Mai : quelques couples sont présents sur l'île ;
— 19 Juin : 10 à 15 pontes ; quelques poussins ;
— 28 Juillet : aucun oiseau n'est noté ; reproduction certainement terminée.
1961. — 23 Mars : aucune reproduction.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — Petite colonie (10 à 20 couples) dont la reproduction s'étale de la mi-Mai à la mi-Juillet. Des prospections prochaines montreront si cette nidification a lieu chaque année ou seulement — comme ce semble être le cas sur Zira, Cheddit, Arel — de façon irrégulière.

Motacilla flava iberiae.

1959. — 1er Juin : aucune notation, faute sans doute d'une observation suffisamment attentive.
1960. — 23 Mars : une dizaine d'oiseaux ;
— 19 Juin : F. Roux découvre un nid contenant deux œufs à éclosion (ponte du 6 juin au plus tard).

NOTE. — *Ibis ibis* sur l'île Nair : 2 sujets observés le 1er juin 1959.

Conclusions.

1. Les espèces sont peu nombreuses et la plupart des populations sont d'importance médiocre. Les reproductions sont perturbées certaines années — peut-être même chaque année — par l'intrusion de Chacals et de Hyènes dont le passage est dévastateur. Même en année « normale », on constate des irrégularités — abandons en cours d'incubation, renouveaux de ponte — dont la cause n'apparaît pas encore.

2. Du point de vue faunistique il convient de retenir :

1° La présence, certainement permanente, d'une petite colonie de *Motacilla flava*. Il est d'ailleurs possible, sinon probable, que cette Bergeronnette ait commencé sa reproduction un bon mois avant la date des observations (qui, en ce cas, auraient porté sur des deuxièmes couvées).

2° Celle, peut-être moins régulière, d'une colonie relativement importante de *Larus cirrocephalus* (nicheurs tardifs en 1960) et d'une colonie de *Sterna albifrons*.

3° L'absence de plusieurs espèces normalement nicheuses sur d'autres îles : *Ardea cinerea, Phoenicopterus ruber, Sterna maxima, Sterna anaethetus*... Absence qui s'explique par l'insécurité qui règne sans doute toute l'année. Le 8 Octobre 1960 un groupe compact de plusieurs centaines de Pélicans était présent sur l'île, visible de fort loin et qui fut pris pour une colonie nicheuse : il n'en était rien [1]. Notation analogue le 15 Décembre : 200 Pélicans couchés sur le sable comme s'ils étaient couveurs [2].

Une espèce au moins n'aurait pas grand chose à redouter des Chacals : *Charadrius alexandrinus*. Ce petit échassier aurait sur Nair un biotope excellent : plages étendues à végétation halophile clairsemée. S'il n'a jamais été découvert c'est peut-être faute d'une attention suffisante de la part des prospecteurs.

3. Dernière remarque : Des Spatules baguées (3 sujets au moins) furent distinguées par F. Roux le 23 mars 1961. Cette observation montre bien qu'il y a des mouvements migratoires entre l'Europe et le Banc d'Arguin. Le fait est important et a été relevé par Brouwer (1964).

§ 5. — ÎLE TOUFFAT

L'île s'inscrit dans un rectangle de 300 m sur 400 m et revêt la forme d'un croissant de lune aux pointes tournées vers le Sud. L'intérieur est une dépression plus ou moins inondée au maximum du flot. Aux plus fortes marées (sinon à chaque marée haute) les eaux venant du Sud rejoignent par des petits chenaux la côte Nord et coupent le croissant en deux ou trois tronçons. Bien entendu, les «cornes» du croissant, pointes vers le Sud, ne sont autre chose que des flèches de sables dues à l'action composée des houles et du vent. La surface est plate et recouverte de quelques dunes fixées et très usées. Végétation halophile assez touffue et densément répartie sur presque toute l'étendue de l'île.

1. Au cours de plusieurs survols de tels groupements furent aperçus en divers endroits autour de l'île Tidra et donnèrent lieu à la même illusion. Il s'agissait chaque fois d'emplacements accessibles aux Hyènes et Chacals.
2. Manquent bien entendu, sur cette île plate, les Martinets *Apus affinis* et *Apus pallidus* ainsi que *Corvus ruficallis*.

Source : MNHN, Paris

DATES DE PROSPECTIONS.

1959. — 2 Juin : par R. DE NAUROIS (la corne Ouest ne fut pas prospectée faute de temps).
1960. — 8 et 9 Mai, par J. DRAGESCO.
— 24 Mai : par J. DRAGESCO et F. ROUX;
— 3 Juin : par R. DE NAUROIS et F. ROUX;
— 18 Juin et 7 Juillet : par J. DRAGESCO et F. ROUX;
— 28 Juillet : par J. DRAGESCO;
— 9 Octobre : par R. DE NAUROIS;
— 14 Décembre : par J. DRAGESCO.

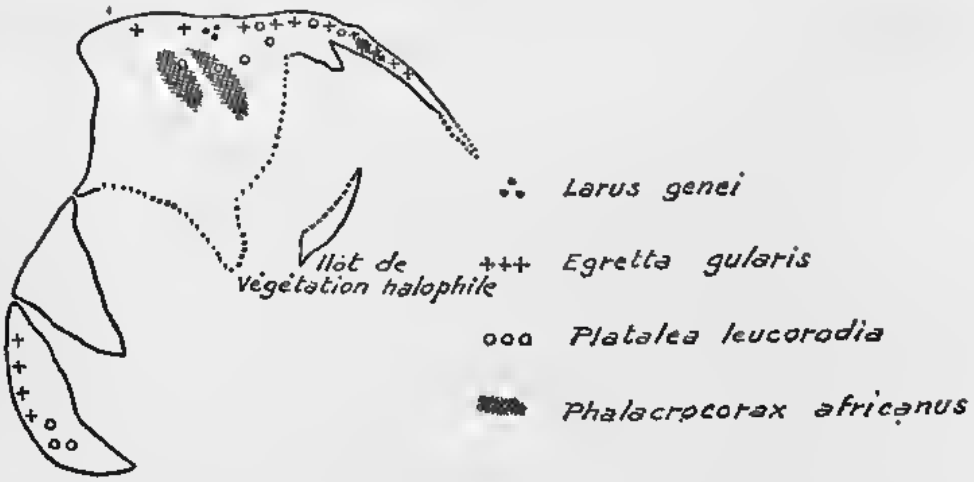


FIG. 11

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Phalacrocorax africanus.

1959. — 2 Juin : nombreuses colonies nicheuses du type « serré-compact », s'étalant tant sur le courrelet de végétation halophile qui longe les rivages que sur les fourrés au centre de l'île. 20, 30, 50 nids sont entassés à différentes hauteurs en « marches d'escalier », les uns jouxtant les nids d'Aigrettes dimorphes et de Spatules, les autres éparpillés au milieu de ces derniers. Entre 1 000 et 2 000 oiseaux sont présents. La plupart des nids (quelques centaines) sont encore vides, les autres contiennent seulement 1 ou 2 œufs, rarement 3, 4 ou 5 (5 cas) [1].
1960. — 9 et 24 Mai : la reproduction n'a pas commencé ;
— 3 Juin : les nicheurs sont encore peu nombreux. Sont notées : une trentaine de pontes incomplètes ; 2 ou 3 pontes de 4 œufs, manifestement fraîs. La reproduction de 1960 est donc, dans l'ensemble, en retard de quelques jours (une semaine) sur celle de 1959 ;
— 18 Juin : 200 couples nicheurs environ ;
— 7 Juillet : le nombre a peu augmenté. Dans la corne Est de l'île une trentaine de nids contiennent des poussins ; un jeune est déjà emplumé (ponte remontant sans doute à la fin mai et qui n'avait pas été remarqué au début de juin) ;
— 28 Juillet : 100 à 150 nids occupés, dont plus de la moitié contiennent encore des œufs. Curieusement aucun poussin de grande taille n'est noté. Il semble donc qu'une première série de jeunes a déjà pris le vol tandis qu'une nouvelle série de ponte a été déposée vers le milieu du mois ;
— 9 Octobre : à la corne NW de l'île une trentaine de nids contiennent encore (comme sur Cheddit, voir p. 96) des poussins en duvet.

En résumé. — Reproduction de 1960 légèrement en retard sur celle de 1959; développement par « vagues » successives; étalement de la période sur près de 5 mois; début de ponte fin mai; derniers envols en Octobre.

Egretta gularis.

1959. — 2 Juin : 100 à 200 nids posés sur les fourrés en bordure des rivages Est et Nord. Pontes de 2 ou 3 œufs; nombreux poussins de tailles diverses, dont quelques uns sont un peu plus développés que sur Zira.

1. La ponte *complète* semble être d'au moins 4 œufs.

Source : MNHN, Paris

1960. — 8 Mai : 10 à 12 sujets présents ; aucune reproduction ;
— 24 Mai : la ponte n'a pas commencé ;
— 3 Juin : 100 à 200 oiseaux présents ; quelques nids contiennent 2 ou 3 œufs ;
— 18 Juin : 300 à 400 oiseaux nicheurs ; aucune éclosion n'a encore eu lieu ;
— 7 Juillet : 50 % des nids contiennent encore des œufs. Trois nids d'*Egretta garzetta* sont notés ;
— 28 Juillet : quelques dizaines de nids dont plus de la moitié portent des poussins, les autres contenant des œufs ;
— 9 Octobre : un seul nid occupé, contenant des poussins.

En résumé. — Environ 200 couples nicheurs. Les premières pontes de 1960 sont en retard de 3 ou 4 semaines sur celles de 1959. Si la nichée découverte en octobre ne constitue pas une exception dépourvue de signification la reproduction s'est étalée sur plus de 4 mois (Juin à Octobre).

Platalea leucorodia.

1959. — 2 Juin : 1 000 oiseaux environ en pleine reproduction : œufs et poussins de tous âges. Le début de la ponte a dû avoir lieu à la mi-Avril sinon plus tôt. Touffat se trouve ainsi en avance de 2 semaines sur Cheddit.
1960. — 8 et 9 Mai : 800 oiseaux. 200 nids contiennent des œufs ; parades et accouplements ;
— 24 Mai : reproduction en plein développement, deux éclosions en cours ;
— 3 Juin : nombreux poussins. Les effectifs d'adultes sont un peu inférieurs à ceux de l'année précédente à pareille époque. La reproduction est en retard d'environ 2 semaines sur celle de 1959 ;
— 18 Juin : environ 500 nids, dont une moitié contient encore des œufs, l'autre moitié des poussins de tous âges ;
— 7 Juillet : près de 1 200 nicheurs. Des envols ont déjà eu lieu ; 80 % des jeunes sont emplumés. Il y a encore des œufs frais dans 2 colonies ;
— 28 Juillet : un millier d'oiseaux se trouvent libérés des soins de la reproduction. Nombreux jeunes au vol au milieu des adultes. Il reste 3 ou 4 colonies peu nombreuses, avec une trentaine de poussins de tous âges et quelques œufs ;
— 9 Octobre : 3 ou 4 nids contiennent encore des poussins de forte taille.

En résumé. — Nidification aussi importante en 1960 qu'en 1959, mais avec un retard de 2 semaines. L'effectif des nicheurs s'amenuise dès la fin Juillet, mais les reproducteurs se succèdent sans doute en petit nombre jusqu'aux derniers envols à la mi-Octobre.

Larus genei.

1959. — 2 Juin : une centaine d'oiseaux présents ; 10 à 20 nids sur une petite éminence dénudée (dune fixée) contiennent des œufs.
1960. — 9 Mai : aucune reproduction n'est découverte ;
— 3 Juin : une trentaine d'oiseaux seulement ; 12 à 15 nids situés à une centaine de mètres du site utilisé un an plus tôt ; œufs peu incubés ;
— 18 Juin : 15 nids, dont 5 ou 6 contiennent encore des œufs ; 15 poussins très jeunes sont bagués ce jour même par F. Roux ;
— 7 Juillet : tous les jeunes sont coureurs et se jettent à l'eau avec leurs parents ;
— 9 Octobre : l'espèce est absente de l'île.

En résumé. — Reproduction de 1960 en retard de quelques jours (une semaine ou davantage) sur celle de 1959, mais tout à fait semblable à celle-ci dans son déroulement. Derniers envols fin Juillet ou début Août.

Larus cirrocephalus.

1959. — 2 Juin : colonie très « dispersée » ; 10 oiseaux au plus. Un seul nid est identifié, contenant un œuf frais.
1960. — 9 Mai : aucune reproduction n'est découverte ;
— 3 Juin : une demi-douzaine d'oiseaux présents (nicheurs ?) ;
— 18 Juin, 7 et 28 Juillet : aucune observation ne peut être faite ;
— 9 Octobre : aucun signe de reproduction.

En résumé. — Effectif faible — 5 couples au maximum — ce qui est assez surprenant sur une île où l'espèce pourrait se livrer à une prédation intense. Le développement de la reproduction n'a pu être suivi de façon satisfaisante.

Gelochelidon nilotica.

1959. — 2 Juin : colonie de type « dispersé » ; une cinquantaine d'oiseaux. Découverte de quelques pontes.
1960. — 8 et 9 Mai : aucune reproduction n'est découverte ;
— 3 Juin : la colonie s'est installée dans le centre Sud de l'île comme en 1959 ; une vingtaine de couples. Pontes de 1 ou 2 œufs, apparemment incubés.

Source : MNHN, Paris

En résumé. — Peuplement relativement peu important. La reproduction de 1960 est probablement en retard de quelques jours sur celle de Zira.

Sterna anaethetus.

1959. — 2 Juin : une cinquantaine d'oiseaux ; nids cachés dans la végétation. Œufs à divers degrés d'incubation. La ponte a dû commencer vers le 20-22 Mai.
1960. — 9 Mai : aucune reproduction ;
— 3 Juin : 100 à 150 oiseaux ; œufs frais ;
— 18 Juin : reproduction en plein développement ;
— 7 Juillet : une centaine d'oiseaux présents ;
— 9 Octobre : l'espèce est absente.

En résumé. — La colonie paraît avoir été près de deux fois plus importante en 1960 qu'en 1959. Début de ponte un peu retardé semble-t-il — 1 semaine — en 1960.

Motacilla flava.

1960. — 18 Juin : 6 ou 7 couples sont présents. Adultes portant des becquées ; une ou deux bandes de jeunes volant encore maladroitement.

CONCLUSIONS.

1° L'île Touffat, en dépit de ses petites dimensions, joue un rôle important dans l'économie des oiseaux du Banc d'Arguin. Cormorans, Spatules, Aigrettes y sont représentés par des centaines de sujets. La densité des nicheurs est donc forte, la plus forte de l'archipel après Zira et sans doute avant Arel. Quant aux autres populations, la « pression sociale » ne va pas jusqu'à les obliger à des compressions de territoire : chaque couple, selon les lois propres à son espèce, s'installe à l'aise.

2° La chronologie du développement de la reproduction n'a été étudiée de façon méthodique que sur deux ans : 1959 et 1960. D'une expérience aussi brève, on ne peut dégager des lois certaines. Dans ces limites cependant il est apparu que la reproduction sur Touffat était un peu en retard sur celle de Zira et nettement en avance sur celle de Cheddit. Le fait est patent pour les espèces (Cormorans africains et Spatules) dont la nidification est la plus massive. Il est sensible encore pour les Aigrettes dimorphes, espèce très grégaire, et de façon plus difficile à prouver pour les Laridés. Touffat apparaît ainsi comme une sorte d'étape dans une « expansion » de l'initiative reproductrice — celle-ci partant de Zira et Arel comme centres pour aboutir à Cheddit. Nous reviendrons dans la conclusion générale sur cette dynamique dont l'interprétation est malaisée (v. p. 273).

§ 6. — ÎLE CHEDDIT

L'île mesure près de 2 km de longueur sur 1,5 km de largeur. Elle est absolument plate, recouverte en partie par des dunes fixées peu élevées. C'est la plus grande des îles à oiseaux ; celle aussi, avec Touffat, où les peuplements végétaux sont les plus denses et occupent non seulement la bande périphérique atteinte par les embruns mais aussi, par « taches », le centre de l'île. La rive Sud est indécise : deux flèches de sable enserrent une baie en partie vaseuse qui s'enfonce profondément dans les terres (découverte à marée basse). Au Nord un très petit îlot (10 à 15 m de diamètre), où la nidification ne diffère pas de celle qui est portée par l'île principale, est relié à celle-ci lors des basses marées.

DATES DE PROSPECTIONS.

1959. — 2 et 3 Juin : par R. DE NAUROIS.
1960. — 8 Mai : par J. DRAGESCO ;
— 24 Mai : par R. DE NAUROIS et F. ROUX ;
— 3 Juin : par R. DE NAUROIS et F. ROUX ;
— 16 Juin : par J. DRAGESCO et F. ROUX ;
— 8 Juillet : par J. DRAGESCO ;
— 28 Juillet : par J. DRAGESCO ;
— 9 Octobre : par R. DE NAUROIS.
1961. — 22 Mars : par F. ROUX (aucune reproduction).
1962. — 15 Novembre : par R. DE NAUROIS (aucune reproduction).
1965. — 23 Juin : par H. ANSQUER.

Source : MNHN, Paris

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Phalacrocorax africanus.

1959. — 2 Juin : plusieurs groupes sont présents ; la ponte paraît imminente. Les nids de l'année précédente, posés sur les touffes de plantes halophiles tant à l'intérieur qu'à la périphérie de l'île, sont très nombreux (de l'ordre du millier).

1960. — 8 Mai : la reproduction n'a pas commencé ;
— 24 Mai : groupes cantonnés : ponte imminente ;
— 3 Juin : une cinquantaine de nids (côte E) contiennent 1, 2 ou 3 œufs, rarement 4 œufs (chiffre minimum de la ponte complète). Un grand nombre d'oiseaux préparent leurs nids ;
— 16 Juin : plusieurs milliers d'oiseaux présents ; plusieurs centaines de nids contiennent des œufs ;
— 8 Juillet : un millier de nids occupés ; quelques jeunes poussins ;
— 28 Juillet : même nombre de nicheurs, mais il y a eu remplacement d'anciens par des nouveaux. Plusieurs colonies se sont récemment installées ; 70 % des nids occupés ne contiennent encore que des œufs ; aucun jeune n'est au vol ;
— 9 Octobre : nombreux poussins en duvet ou emplumés ; dans les colonies situées à l'extrême Nord et à l'extrême Sud de l'île (les plus tardivement installées) la mortalité est impressionnante : un cadavre pour 4 ou 5 poussins vivants ; beaucoup de corps gisent aplatis sur le fond ou le rebord des coupes piétinés par les oisillons. Tandis que les adultes s'enfuient à l'approche de l'observateur les Mouettes à tête grise, par bandes de 5 à 12 oiseaux, s'approchent à quelques mètres pour fondre sur les nids et enlever les poussins. Les Cormorans réagissent à peine par quelques cris plaintifs.

1962. — 15 Novembre : aucune reproduction.

1965. — 23 Juin : les nids le long des côtes Nord et NW contiennent des œufs ; ceux de la côte NE contiennent de très jeunes poussins.

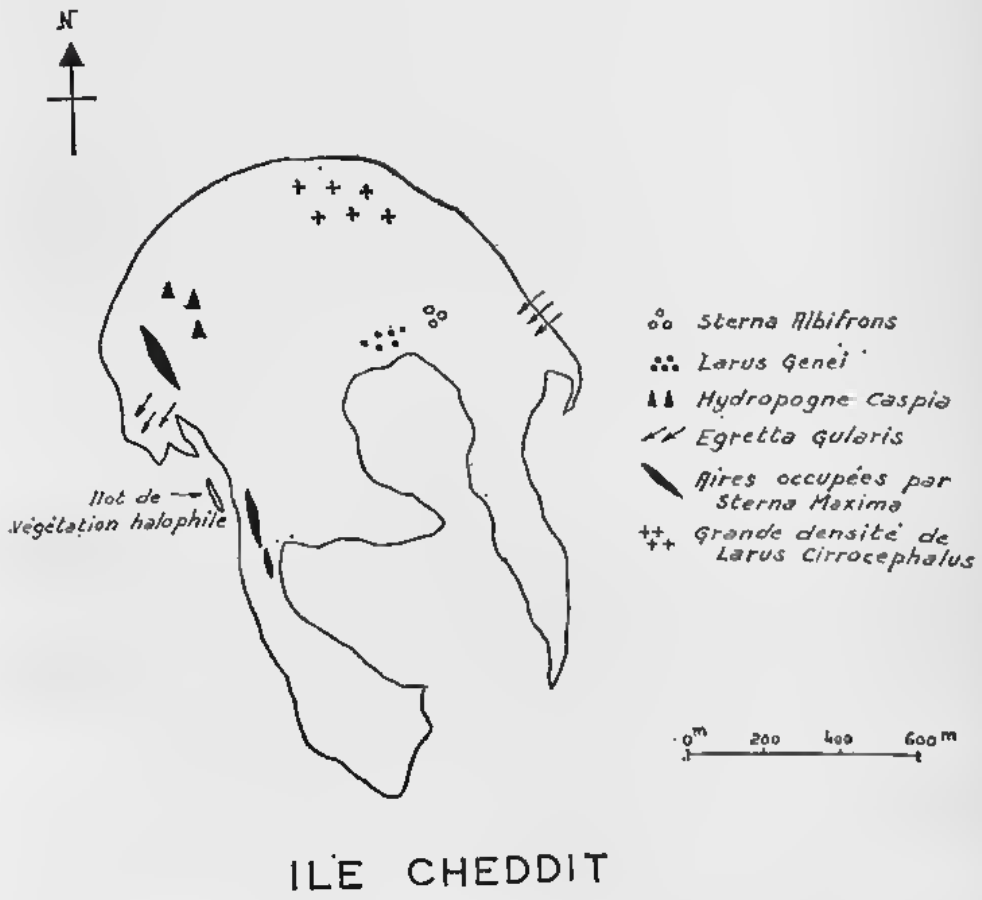


FIG. 12

En résumé. — Reproduction massive, la plus importante de l'archipel. Les premières pontes sont déposées au NE, l'extension se faisant ensuite vers l'Ouest et vers le centre. Début de ponte un peu plus précoce en 1960 et 1965 (fin Mai) qu'en 1959 (Juin).

Source : MNHN, Paris

Egretta gularis et *F. garzetta.*

1959. — 2 Juin : 30 à 50 oiseaux rassemblés au NE (à côté de Cormorans africains) et au Nord auprès de nids encore vides. La partie NE de l'île, non prospectée faute de temps, porte probablement une nidification.
1960. — 8 Mai : une centaine d'oiseaux sont présents (côte N) mais pas encore nicheurs ;
— 24 Mai : quelques œufs dans les nids d'une colonie installée sur la côte Nord ;
— 3 Juin : dans la colonie observée le 24 mai une dizaine de nids contiennent déjà de très petits poussins : la ponte a donc commencé dans la 2e semaine de Mai, un peu en retard sur celle de Kiaone et Zira. Interpénétration des colonies d'Aigrettes et de Cormorans ;
— 16 Juin : 100 à 200 couples nicheurs ;
— 8 Juillet : 300 nids occupés ; quelques poussins récemment sortis de l'œuf ;
— 28 Juillet : légère augmentation du nombre des nicheurs ; 6 ou 7 nids d'*Egretta garzetta* ;
— 7 Octobre : cycle terminé depuis de longues semaines.
1962. — 15 Novembre : aucune reproduction.
1965. — 23 Juin : reproduction en cours ; des nids sont notés au milieu des colonies de Cormorans.

En résumé. — Reproduction régulière, les nicheurs revenant sur les emplacements occupés les années précédentes (le long des rives); début de ponte tardif : fin Mai ou début Juin en 1959, un peu plus tôt en 1960. Sur Cheddit comme sur Touffat Aigrettes et Cormorans nichent volontiers côte à côte.

Platalea leucorodia.

1959. — 2 Juin : quelques dizaines d'oiseaux au Nord de l'île se tiennent sur leurs nids ou à proximité immédiate de ceux-ci en compagnie de Cormorans et d'Aigrettes semblant attendre un signal. Aucun œuf encore dans la partie NE de l'île, la seule qui, dans les limites du temps disponible, peut être prospectée.
1960. — 8 Mai : 200 sujets environ dans le Sud de l'île, pas encore nicheurs ;
— 24 Mai : une colonie s'est établie le long de la côte Est, quelques nids contiennent 4 ou 5 œufs ; la moitié des pontes sont encore incomplètes ;
— 3 Juin : 3 colonies en pleine incubation ;
— 16 Juin : plusieurs colonies fort compactes, beaucoup d'œufs et de poussins. La plupart de ceux-ci sont encore très petits ; un groupe, cependant, porte déjà du duvet. La ponte a dû commencer dans la deuxième semaine de Mai ;
— 8 Juillet : les jeunes sont déjà au vol dans une partie des colonies. Pour le reste, la grande majorité des nids contient des poussins d'âges divers ; 5 % seulement contiennent encore des œufs ;
— 28 Juillet : il ne subsiste plus que de maigres colonies, où les nids contiennent des poussins. Adultes en très grand nombre ;
— 9 Octobre : deux nids contenant encore deux jeunes de grande taille.
1962. — 15 Novembre : aucune reproduction.
1965. — 23 Juillet : œufs et poussins de tailles diverses dans les colonies des côtes N et NE.

En résumé. — En 1959 ponte tardive (juin). En 1960, par contre, début vers le 10 ou 15 Mai; démarrage lent jusqu'au 25; très rapide ensuite. A partir de la mi-Juillet, les nicheurs se font rares mais le cycle ne se ferme pas brutalement et une reproduction résiduelle persiste jusqu'en Octobre.

Larus genei.

1959. — 3 Juin : une colonie seulement, dans la partie centrale de l'île (le coin NE n'est pas prospecté) : une quinzaine de nids contiennent des œufs.
1960. — 8 Mai : aucune reproduction n'est découverte ;
— 24 Mai : 2 ou 3 colonies de 10 à 15 couples ;
— 3 Juin : 3 colonies. L'une d'elles se trouve sur l'emplacement même qui avait fait l'objet d'une observation l'année précédente ; les deux autres occupent les parties de l'île qui, faute de temps, n'avaient pu être explorées. Les nids, une centaine au total, contiennent des œufs et quelques petits poussins ;
— 16 Juin : œufs et poussins d'âges variés ; quelques grands poussins coureurs (éclosions de fin Mai ou début Juin) ;
— 8 Juillet : 20 nids contiennent des poussins ;
— 28 Juillet : reproduction terminée.

En résumé. — Peuplement d'importance relativement faible (une centaine de couples); début de ponte vers le 8, 10 Mai; premières éclosions vers le 1er Juin; derniers envols fin Juillet. La reproduction en 1960 n'a pas dû s'étaler plus de 2 mois 1/2.

Larus cirrocephalus.

1959. — 3 Juin : dans la moitié Sud de l'île se trouve une colonie du type « dispersé ». Nids placés tantôt sur le sable des dunes, tantôt dans les dépressions garnies de végétation basse ; éloignées les uns des autres de 30 à 50, 100 m. Difficiles à identifier en raison du comportement très méfiant de l'espèce. 30 à 40 oiseaux sont notés dans cette partie de l'île.

Source : MNHN, Paris

1960. — 8 Mai : une vingtaine d'oiseaux présents ; aucune reproduction n'est découverte ;
— 24 Mai : 40 oiseaux observés (chiffre minimum). Plusieurs nids contiennent des œufs ; d'autres sont encore vides mais occupés en permanence par l'un des conjoints, l'autre se tenant à 1 ou 2 mètres et défendant les abords contre les intrus (cf. observation analogue sur Zira). Les nids sont tantôt de véritables constructions (analogues à celles de *Larus ridibundus* en Europe) tantôt de simples dépressions grattées dans le sable et à peine garnies de végétation ;
— 3 Juin : une centaine d'oiseaux présents. Plusieurs pontes dûment repérées le 24 Mai ont disparu (déterrées par un chien ou chacal? ou détruites por les oiseaux eux-mêmes?). De nouveaux nids sont découverts et marqués ou moyen de piquets plantés à proximité: Plusieurs oiseaux occupent assidûment des nids qui ne contiennent ni œufs ni poussins ;
— 16 Juin : 7 nids contiennent chacun 2 œufs. D'anciens nids paraissent avoir disparu.
— 8 Juillet : 2 nids contiennect chacun 2 œufs ; 4 nids sont trouvés vides ; un nid repéré lors de la visite précédente a disparu ;
— 28 Juillet : tous les nids qui avaient été trouvés en Mai-Juin sont maintenant abandonnés ; 7 ou 8 nouveaux nids sont découverts dans le Nord de l'île, contenant chacun 2 ou 3 œufs apparemment peu incubés ;
— 7 Octobre : nombreux oiseaux présents sur l'île. Le temps manque pour la recherche de nids éventuels ou de jeunes qui ne seraient pas encore au vol ; mais les compertements paraissent indiquer que lo cycle est terminé (la preuve fermelle cependant n'est pas apportée).
1962. — 15 Nevembre : aucune reproduction.

En résumé. — Ce peuplement est le plus important de l'archipel, le nombre des couples étant de l'ordre d'une centaine ou davantage. Début de ponte mal précisé (probablement 2e semaine de Mai). Certains traits du comportement de l'espèce sont assez énigmatiques et rendent difficile l'étude du développement : des nids disparaissent... On peut se demander si la prolongation de la ponte jusqu'à la fin Juillet n'est pas un effet de la perturbation apportée par les prospections (?). D'autre part un élevage de jeunes en Août et jusqu'en Septembre n'aurait rien de surprenant car la prédation aux dépens des Cormorans africains fournit un appoint alimentaire.

Gelochelidon nilotica.

1959. — 3 Juin : vaste colonie de type « dispersé ». Les nids sont éparpillés tant sur les dunes fixées de la côte Sud que dans les dépressions intermédiaires (entre les pieds de plantes halophiles) ; l'espacement d'un nid à l'autre est beaucoup plus grand que sur Zira (pouvant aller jusqu'à 10 m et plus). Plusieurs centaines d'oiseaux ont des comportements de nicheurs.
1960. — 8 Mai : moins de 100 oiseaux, apparemment non nicheurs ;
— 24 Mai : plusieurs colonies nicheuses, nids éparpillés ;
— 3 Juin : aucun poussin n'est encore aperçu ;
— 8 Juillet : des nids sont découverts contenant des œufs et des poussins ;
— 28 Juillet : 30 nids contenant des poussins ;
— 9 Octobre : aucune reproduction.

En résumé. — L'espèce niche dans des conditions (camouflage et espacement des nids, méfiance) qui rendent difficile l'observation des étapes de la reproduction. La mi-Mai et la fin de Juin sont des époques probables pour le début et la fin de la ponte. Derniers envols vers le 10, 15 Août.

Hydroprogne caspia.

1959. — 3 Juin : plusieurs centaines d'oiseaux en colonies du type « groupé-lâche » occupent des surfaces de plusieurs ares au centre et au Sud de l'île ; œufs et poussins à tous les stades (y compris des coureurs bien emplumés).
1960. — 8 Mai : colonies de 20 à 40 sujets (300 à 400 au total). Quelques nids ne contiennent qu'un œuf ; d'autres sont en voie de creusement. La ponte est en retard sur celle de l'année précédente, en retard également sur celle qui a eu lieu cette même année (1960) sur l'île Zira ;
— 24 Mai : importantes colonies ; dans les nids n'ont été vus que des œufs ;
— 3 Juin : quelques éclosions sont notées ;
— 16 Juin : pontes fraîches, éclosions, poussins à tous les stades, nombreux poussins coureurs ;
— 8 Juillet : les colonies sont en parties dispersées ; quelques pontes récentes ;
— 28 Juillet : quelques adultes se tiennent auprès d'une douzaine de poussins de grande taille ;
— 9 Octobre : aucune reproduction.
1965. — 23 Juin : œufs et poussins.

En résumé. — Les développements des deux années ne sont pas synchrones — ce qui est très caractéristique des habitudes de l'espèce : en 1959 la ponte sur Cheddit a commencé au début d'Avril, sinon en Mars; en 1960 les premiers œufs sont apparus au début de Mai ; des derniers envols ont donc eu lieu dans la première quinzaine d'Août.

Source : MNHN, Paris

Sterna maxima albididorsalis.

1959. — 2 Juin : une colonie du type « compact » en pleine reproduction. Surface occupée : 70 sur 5 à 8 m ; 5 à 8 œufs ou poussins par mètre carré; 100 à 200 jeunes coureurs. Au total 2 000 à 3 000 œufs ou oisillons. Les nids contenant des poussins se trouvent groupés au Sud de la zone garnie d'œufs : les derniers nicheurs viennent donc se placer « devant » les premiers, recherchant la position « au vent ».

1960. — 7 Mai : aucune reproduction. Quelques oiseaux sur les plages ;
— 24 Mai : une colonie peu nombreuse (moins de 100 couveurs) s'est établie à quelque 400 m au Sud de l'emplacement occupé en 1959 ; œufs manifestement frais ou peu incubés. Il s'agit probablement d'une nouvelle mise en route après dispersion (par un chien ou chacal) d'une colonie plus large ;
— 3 Juin : l'aire a plus que triplé : 300 œufs environ ; aucune éclosion n'a encore eu lieu ;
— 16 Juin : colonie en plein essor. Deux nouvelles aires de petites dimensions à une centaine de mètres de l'aire principale : 1 500 œufs environ ; 6 poussins. Ce qui permet d'évaluer à quelque 25 jours la durée d'incubation ;
— 8 Juillet : la colonie a « éclaté » ; une centaine de poussins ont été tués par un chien ou un chacal. 200 adultes occupent encore l'aire principale et une petite colonie subsiste à proximité: œufs et poussins. A grande distance on aperçoit des jeunes groupés en deux « crèches», d'une centaine de sujets. Baguage de 235 poussins. Des comptages précis donnent un total de 600 œufs et poussins (cadavres inclus). Or le nombre des œufs s'élevait le 16 Juin à 1 500. Si la diminution n'est pas due principalement à des enlèvements par prédateurs, il faut admettre une très forte mortalité chez les poussins ;
— 28 Juillet : une cinquantaine de jeunes sont encore en « crèche » ; d'autres sont errants. Il ne reste sur l'île que 100 à 150 adultes ;
— 9 Octobre : aucune reproduction.

1965. — 23 Juin : nombreux œufs et poussins.

En résumé. — La reproduction de 1959 a été un peu plus importante que celle de 1960. Celle-ci a été perturbée à une ou deux reprises par des chiens ou chacals : une première fois semble-t-il au moment de l'installation (début de Mai), une seconde fois vers la fin de Juin ou le début de Juillet. Au total le taux de survie des poussins s'est avéré faible. En dépit de ces bouleversements, la durée de reproduction des premières pontes aux derniers envols, n'a pas dépassé 3 mois. Il est vraisemblable qu'en 1960 une partie de la colonie de Cheddit a émigré vers Arel (où aucune reproduction n'a eu lieu en 1959).

Sterna hirundo.

1959. — 2 Juin : aucune reproduction n'est découverte dans la partie prospectée de l'île (Sud et Centre).

1960. — 8 Mai : 150 à 200 sujets cantonnés. La ponte a peut-être commencé ;
— 24 Mai : plusieurs colonies établies dans l'intérieur de l'île : dans chacune d'elles quelques dizaines de nids ; espacement d'un ou plusieurs mètres entre les nids ;
8 Juin : colonies en développement ;
— 16 Juin : 40 à 50 nids sont notés ; œufs et poussins, en duvet ou emplumés. La ponte a dû avoir lieu dans la 2e semaine de Mai ;
— 8 Juillet : pontes nouvelles au voisinage de la colonie de Sternes royales ;
— 28 Juillet : découverte de 10 à 15 nids contenant encore des poussins ;
— 9 Octobre : aucune reproduction.

En résumé. — Rien n'indique que cette nidification ait été perturbée (les pontes semblent être passées inaperçues des prédateurs). Durée totale du cycle : du début Mai au début Août, soit 3 mois.

Sterna albifrons.

1959. — 3 Juin : un groupe est bien cantonné, mais dont les nids sont recherchés en vain.

1960. — 8 Mai : aucune observation ;
— 24 Mai : 2 colonies de type « groupé-lâche » (30 à 50 nids au total) ; pontes de 1, 2, rarement 3 œufs ;
— 3 Juin : colonies amenuisées, peut-être du fait de prédateurs ;
— 16 Juin : 3 nids sont découverts, 2 poussins ;
— 8 Juillet : cadavres de jeunes tués par un chien ou chacal ;
— 28 Juillet : cycle apparemment terminé ;
— 9 Octobre : aucune reproduction.

En résumé. — La ponte a dû intervenir vers le 10-15 Mai. Le développement a été bouleversé par deux fois : fin Mai, pour des raisons qui ne sont pas claires (nous avons constaté chez cette espèce plusieurs cas de disparition de nids et dispersion de colonies) et fin Juillet ou début Juin, du fait des prédateurs (interruption brutale).

Sterna anaethetus.

1959. — 3 Juin : importante colonie du type « dispersé ». Nids remarquablement dissimulés à l'intérieur de la végétation, parfois sous des nids (non occupés) de Cormorans africains. Œufs frais ou peu incubés.

BIBL. DU MUSEUM PARIS

Source : MNHN, Paris

1960. — 8 Mai : une cinquantaine de sujets sont notés ; aucun nid n'est découvert ;
— 24 Mai : des centaines d'oiseaux sont présents. Nids dissimulés dans la végétation. Les rares œufs sont frais ; la ponte n'a pas dû commencer avant le 20 Mai. Nombreux cadavres — une quinzaine sur un trajet d'environ 1 500 m parallèle à la côte Nord — dont les entrailles ont été dévorées (oiseaux saisis au nid) ;
— 3 Juin : colonie en plein développement. Un Faucon lanier est vu emportant une Sterne bridée ;
— 16 Juin : la colonie s'est étendue semble-t-il à toute l'île, avec concentration au NW. Beaucoup d'œufs sont encore relativement frais ;
— 8 Juillet : le total des nids est évolué (de façon approximative) à plus de 500. Il y a 65 % de poussins de petite taille (45 sont bagués ce jour). Nombreux cadavres d'adultes (tués par les chacals) ;
— 28 Juillet : 80 % des nids contiennent encore des poussins, dont certains sont emplumés ;
— 9 Octobre : reproduction terminée ; l'espèce est absente.

En résumé. — Importante colonie (plusieurs centaines de couples). En 1960 comme en 1959 début de ponte vers le 20 Mai (comme sur l'île Arel). L'intervention des prédateurs a ensuite brouillé le développement, de sorte qu'il n'est pas possible de préciser la date des premières éclosions : les élevages se sont prolongés jusqu'à la mi-Août ou même plus tard (derniers envols) ; mais on ne peut pas estimer ce qu'eût été, en l'absence des prédateurs, la durée normale de l'activité reproductrice.

Motacilla flava iberiae.

1959. — 2 Juin : à la corne SE de l'île (point de débarquement) nous sommes fort intrigués par la présence d'une vingtaine de Bergeronnettes en brillant plumage qui s'échappent, presque sous nos pas, des touffes de plantes halophiles. Une demi-heure est employée à rechercher une nidification éventuelle, mais en vain. Le sable détrempé indique d'ailleurs que le site est atteint par les hautes eaux. Les oiseaux sont alors considérés (trop hâtivement) comme une population migratrice et l'enquête n'est pas poussée plus avant.
1960. — 3 Juin : 10 ou 15 oiseaux sont présents.
— 17 Juin : plusieurs adultes surviennent ; notre collègue F. Roux les voit porter des proies au bec ; 6 couples au moins sont dénombrés (mais le centre de l'île ne peut être prospecté faute de temps). Aucun nid n'est découvert.
1961. — 22 Mars : une vingtaine d'oiseaux sont présents.

En résumé. — L'espèce est nicheuse sur Cheddit, mais les nids sont difficiles à trouver. Le temps d'ailleurs a manqué pour la prospection minutieuse qui eût été nécessaire.

Note. — Présence sur Cheddit d'*Alaemon alaudipes.*

Le 22 mars 1961, F. Roux aperçoit deux Sirlis du désert *Alaemon alaudipes* et entend leur chant. L'espèce pourrait bien être nicheuse sur Cheddit (comme aussi sur la grande île de Tidra ; v. p. 82, 83).

Conclusions.

1° Peuplements. Cette île, la plus vaste de l'archipel, porte aussi les plus nombreuses populations nicheuses de *Phalacrocorax africanus* (de l'ordre du millier), *Larus cirrocephalus* (quelques dizaines de couples), *Gelochelidon nilotica* (plusieurs centaines), *Sterna anaethetus* (plusieurs centaines peut-être un millier). Les colonies de *Sterna maxima* (plusieurs milliers) s'installent tantôt sur Cheddit (1959), tantôt sur Arel (1960, 1965), tantôt sur ces deux îles à la fois à intervalles de quelques semaines (1960). La fragmentation en 1960 eut pour cause au moins partielle l'intervention de prédateurs mal identifiés. Le nombre des couples trouvés sur Cheddit en 1960 a été très supérieur à celui trouvé en 1959 et 1960 sur Kiaone.

Quant aux populations d'*Egretta garzetta* et *Platalea leuc.*, elles ne sont pas sensiblement différentes en importance sur les trois îles Zira, Touffat (très forte densité) et Cheddit. Celles de *Larus genei, Sterna hirundo* par contre sont médiocres ; et la reproduction de *Sterna albifrons,* peu importante en nombre, n'a peut-être pas lieu tous les ans.

2° Absence de certaines espèces. Elle est explicable, mais par des raisons qui ne sont pas également satisfaisantes en chaque cas.

Pelecanus onocrotalus recherche sans doute la pente pour la facilité de l'envol : on comprend qu'il évite une île plate encombrée d'un tapis végétal qui, ici, est plus épais que sur toute autre île de l'archipel. — Il en va peut-être de même pour *Phalacrocorax carbo lucidus.* Le 9 octobre 1960 plusieurs centaines de sujets portaient sur la cuisse la tache blanche du plumage nuptial. C'est cette constatation qui nous détermina à procéder le 15 Novembre 1962 à une nouvelle prospection, dont le but principal était de préciser le statut de l'île au cours de l'automne. Résultats : Arel et Kiaone portaient les mêmes colonies de Pélicans et Cormorans que J. Dragesco avait étudiées un an plus tôt ; mais Cheddit était désert.

Source : MNHN, Paris

L'absence d'*Ardea cinerea monicae* s'explique peut-être simplement par une préférence, au moment du nourrissage des jeunes tout au mois, pour la pêche sur les estrans plus ou moins pierreux des îles rocheuses (par opposition aux vasières qui entourent les îles de sable). De fait, la nidification de ce Héron est strictement confinée, comme nous l'avons vu, aux îles Arel et Kiaone.

Phoenicopterus ruber trouverait un emplacement idéal pour la confection de ses édifices dans la baie envasée qui s'ouvre au Sud de Cheddit entre les deux flèches de sable. Son absence comme nicheur en cet endroit est d'autant plus surprenante que l'espèce est toujours présente en force sur les immenses vasières qui s'étendent autour de Tidra, Touffat, Cheddit elle-même et occupent, plus au Sud, presque toute la surface de la baie de Saint-Jean — soit au total une surface de plusieurs centaines de km²! Faut-il admettre que le Flamant rose, conscient du danger que font courir Hyènes et Chacals, éviterait une île où tant d'autres espèces acceptent chaque année un risque grave?

3° Déroulement de la reproduction. Il présente sur Cheddit une particularité remarquable. Si la ponte d'une espèce comme *Sterna anaethetus* semble y commencer à la même date qu'ailleurs, celle de plusieurs autres — Cormorans africains, Aigrettes, Spatules — démarre avec un retard très net par rapport à celle des mêmes espèces sur Touffat, elles-mêmes en retard sur celles de Zira. Le même phénomène semble apparaître chez certains Laridés : il est presque certain en ce qui concerne le Goéland railleur, moins net chez les Sternes Hansel et Pierregarin [1].

Dans la mesure donc où une expérience de deux années permet de juger il apparaît que chez plusieurs espèces le déclenchement de la ponte dans cette partie méridionale de l'archipel, loin d'être simultané, se propage comme une sorte d'onde allant du Nord au Sud, de la petite île de Zira, de la plus petite île de Touffat vers la grande île de Cheddit. Nous retrouverons ce phénomène dans l'archipel des Bijagos en étudiant le développement des nidifications d'Ardéidés, Spatules et Ibis.

1. Pour ces espèces les observations de Mai et Juin 1959 et 1960 n'ont pas été conduites avec une rigueur suffisante. En particulier l'état d'incubation des œufs n'a pas été apprécié.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

NOTES COMPLÉMENTAIRES

L'étude des conditions géographiques et celle des peuplements ont déjà fait ressortir les traits particuliers du Banc d'Arguin. Il existe dans le monde soit des plateaux continentaux soit des ensembles de récifs-barrières qui présentent avec le Banc d'Arguin des caractères communs : ils sont peu profonds, étendus, et sur certains d'entre eux — dans le prolongement de la Floride, en mer Rouge, au large de la côte nord-orientale de l'Australie par exemple — les îles sont beaucoup plus nombreuses et les peuplements d'oiseaux plus importants par le nombre d'individus et celui des espèces. Mais il y a peu de régions où, comme en Mauritanie, se trouvent associées, sous un climat désertique et dans des conditions physiques et biologiques aussi originales, des espèces d'origines aussi diverses. D'où l'intérêt que présenteraient des comparaisons avec les autres parties des côtes africaines et avec celles d'autres parties du monde. Elles feront l'objet d'études ultérieures. Dès maintenant et à partir des seules données qui viennent d'être exposées, il est possible de tirer quelques conclusions d'ordre écologique. Elles seront précédées à titre de complément de trois notes relatives : la première aux différences de faciès entre la côte de l'Aguerguer et celle du Tasiast (d'après Mme Gayral), la seconde à la prédation sur l'ensemble de la côte et des îles du Banc d'Arguin, l'autre aux espèces de poissons et crustacés trouvés par nous soit dans les régurgitations soit dans les estomacs de spécimens. Nous terminerons par quelques remarques d'ordre zoogéographique et un essai de caractérisation du Banc d'Arguin dans son ensemble.

1. Comparaison entre les cotes de l'Aguerguer et du Tasiast du point de vue de la biologie marine (d'après Mme Gayral).

Côte espagnole de l'Aguerguer et côte mauritanienne du Tasiast sont en contraste frappant. La baie du Lévrier, relativement protégée de la houle par la presqu'île du Cap-Blanc, marque le début d'un faciès calme qui s'affirme davantage à mesure que l'on descend vers le Sud. La côte y est plate, interrompue seulement par quelques hautes dunes (Souchel el Abiod) et les promontoires rocheux d'El'Sass, Tagarat, Tafarit, Iouik). « L'océan, écrit Mme Gayral, ne vient plus mouiller les rivages qu'à la manière d'une mer intérieure. Ainsi, la pointe de le presqu'île du Cap-Blanc apparaît-elle comme une limilore Fte. et faune marines reflètent ce brutal changement. »

Modifications dans la flore algale.

En schématisant à l'extrême on peut dire que la flore d'algues, rouge au Nord devient brune au Sud. Sur la côte méridionale du Sahara espagnol les Rhodophycées (algues rouges) sont abondantes en espèces mais plus encore en quantité aux niveaux moyens et inférieure. Elles s'effacent sur la côte mauritanienne devant une abondante flore de Phéophycées (algues brunes)... Des *Gelidium* de petite taille, des *Hypnea*, des *Laurencia*, des Corallinacées, si elles continuent de faire nombre sur la liste d'espèces, ne jouent plus qu'un rôle très discret.

La côte basse et plate, aux eaux plus chaudes et calmes, favorise le développement des *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Saptogloss*, *Colpomenia*, *Hydroclathrus* et d'une grande quantité de *Cystoseira*, *Sargassum* et *Chordariales*. Ces algues brunes, en cordons muqueux cylindriques, sont toutes présentes au niveau inférieur et se développent loin vers le large. Des monocotylédones marines comme *Cymodocea nodosa* participent d'ailleurs pour une part importante à la constitution des herbiers qui constituent un lieu de refuge pour de nombreux animaux.

Deux exemples feront ressortir le contraste entre ces côtes du Sahara espagnol et de la Mauritanie.

1° La zone littorale inférieure de la côte du Sahara espagnol est caractérisée par la présence d'une très belle laminariale : *Ecklonia muratti*. Cette algue de faciès battu et rocheux remonte au Nord jusqu'à la latitude des Canaries et descend d'autre part jusqu'à Dakar, mais avec une interruption qui, précisément, correspond au secteur du Tasiast. Il est significatif également que l'algue rouge *Celidium sesquipedale*, abondante dans l'Atlantique Nord et qui se trouve encore au Cap-Blanc, disparaisse plus au Sud.

2° La flore algale intercotidale, encore bien représentée autour de la presqu'île du Cap-Blanc dans ses niveaux moyen et supérieur (avec des Ulvacées dans la zone supérieure), se trouve très réduite sur la côte mauritanienne (où les Ulvacées étaient au printemps totalement absentes). Seules quelques algues incrustées, *Hildebrandtia* par exemple, représentent la flore des niveaux élevés. « Une température trop élevée, une insolation considérable sur un substrat qui ne laisse aucun refuge ombragé ou présentant une relative fraîcheur, sont les causes de cette régression quasi totale de la flore intercoditale ». Reste la flore de l'horizon inférieur ; la température à basse mer, là où la profondeur est faible, y demeure relativement élevée ; du moins les rigueurs de l'immersion totale y sont-elles complètement écartées.

En conclusion. — La presqu'île du Cap-Blanc, en dépit d'une composition floristique différente dans le détail [1], présente une physionomie très proche de celle des côtes du Sahara espagnol et des Canaries. La côte mauritanienne par contre, en dehors de quelques algues cosmopolites, développe une flore nettement tropicale : à la faveur d'un faciès presque lagunaire, les Phéophycées y occupent une place importante par le nombre des espèces et par l'abondance.

1. Disparition d'espèces circumboréales ou de l'Atlantique boréal qui atteignent au niveau des Canaries leur limite méridionale.

Source : MNHN, Paris

2. La prédation sur les côtes de Mauritanie et au banc d'Arguin

Il convient de mettre à part, bien entendu, les *déprédations* commises par les Chacals, les Hyènes et probablement les Chiens. Partout où ils ont accès, ces animaux détruisent tout ce qu'ils aperçoivent. Des îles comme Tidra, Kiji, Chikchitt, sont rendues, de ce fait, inhabitables pour les Oiseaux. Pour la même raison l'île Nairr semble bien ne porter que des reproductions d'importance très variable d'une année à l'autre. L'île Cheddit elle-même n'échappe pas à de graves perturbations. Sur ces deux îles les déprédations jouent donc incontestablement le rôle d'un facteur limitant à action irrégulière. Et c'est sans doute en raison de cette irrégularité que les Oiseaux, attirés par la proximité d'excellents territoires de gagnage, s'obstinent à tenter leur chance au lieu d'occuper les places libres qui abondent sur d'autres îles.

Addendum. — W. v. Westernhagen signale sur Cheddit, en date du 15 mai 1967, « eine Unmenge noch frischer Shakalspuren. Keine Nester. Unmengen ausgesoffener Eier, getötete Reiher und Kormorane ». L'île a donc été ravagée. Par contre Nairr, épargnée cette année-là, porte une nidification exceptionnelle. Ces dévastations constatées sur Cheddit furent probablement le fait de plusieurs Chacals. Nous nous demandons si ces animaux n'ont pas pu profiter, pour accéder en nombre sur Cheddit des basses mers exceptionnelles de Mars 1967 (marée du siècle)?

Reste la *prédation* proprement dite. Elle est le fait, à des degrés divers, de *Larus cirrocephalus* et des Rapaces. Le rôle des Mouettes à tête grise est particulièrement important sur l'île Cheddit. En ce qui concerne les Rapaces, le tableau ci-après rassemble toutes les observations faites de 1959 à 1966 par nos collègues J. Dragesco et F. Roux ainsi que par nous-mêmes.

Rapaces observés sur les côtes de l'Aguerguer mauritanien, du Souchel et Abiod et du Tasiast ainsi que sur les îles du Banc d'Arguin

Baie de l'Étoile :

Pandion haliaetus : commun sur la presqu'île du Cap-Blanc (René de Nurois, J. Dragesco F. Roux) ;

Falco biarmicus : quelques sujets; coquilles d'œufs dans une aire de *Corvus ruficollis* (René de Nurois).

Cap Sainte-Anne :

Falco peregrinus : 2 sujets le 10 octobre 1960 (René de Nurois) ;

Falco tinnunculus : 4 ou 5 sujets le 9 Octobre 1960 (René de Nurois).

Île Marguerite :

Falco biarmicus : 1 cadavre le 6 Juin 1959 (René de Nurois).

Île de l'Ardent :

Bubo ascalaphus : 1 sujet le 9 Octobre 1962 (René de Nurois).

Baie d'Arguin :

Pandion haliaetus : plusieurs sujets à maintes reprises (F. Roux, J. Dragesco, René de Nurois) ; aires?? (René de Nurois).

Île d'Arguin :

Falco biarmicus : 1 paire le 29 Mars 1961, chassant des Odonates le long de la falaise, à proximité des ruines (F. Roux).

Tanondert (S. de la Baie d'Arguin) :

Falco peregrinus : 1 sujet le 27 Mars 1961 (F. Roux).

Cap El'Sass :

Bubo ascalaphus : 1 sujet le 9 Octobre 1960 (René de Nurois) ;

Falco tinnunculus : 1 demi-douzaine de sujets le 9 Octobre 1960, chassant des Criquets (René de Nurois).

Cap Tafarit :

Pandian haliaetus : 1 sujet le 17 Mars 1961 (F. Roux) ;

Falco biarmicus : 1 couple (jeux aériens) le 17 Mars 1961 (F. Roux).

Île Chikchitt :

Pandion haliaetus ; 1 sujet le 30 Mars 1961 (F. Roux) ;

Falco biarmicus : 1 sujet ;

Falco tinnunculus : 1 sujet le 30 Mars 1966 (René de Nurois).

Île Kiaone-Ouest :

Pandion haliaetus : 1 sujet le 29 Mars 1966 (René de Nurois) ;

Falco biarmicus : 1 sujet dans les escarpements le 13 Mars 1961 (F. Roux) ;

Falco tinnunculus : 1 sujet le 28 Mars 1966 (René de Nurois).

Île Arel :

Falco peregrinus : 2 sujets (dont 1 fut obtenu) le 22 Mars 1961 (F. Roux) ;

Falco tinnunculus : 1 sujet le 24 Mars 1961 (F. Roux) ;

Circus aeruginosus : 2 sujets le 24 Mars 1961 (F. Roux) ; 1 sujet le 29 Mars 1966 (René de Nurois).

Île Nair :

Falco peregrinus : 1 sujet le 23 Mars 1961 (F. Roux) ;

Circus aeruginosus : 1 sujet le 23 Mars 1961 (F. Roux).

Cap Iouik :

Pandion haliaetus : à plusieurs reprises (René de Nurois).

Source : MNHN, Paris

Île Zira :

Falco biarmicus : à plusieurs reprises, en particulier le 7 Octobre 1960 (René de Naurois).

Île Tidra :

Pandion haliaetus : 1 sujet à Reguibat Tidra ; 2 sujets dans le NO de l'île en Mars 1961 (F. Roux).

Île Cheddit :

Falco sp. : 1 sujet (enlevant une Sterne bridée) le 24 Mai 1960 (René de Naurois) ;
Falco tinnunculus : 1 sujet le 23 Mars 1961 (F. Roux) ;
Circus aeruginosus : 2 sujets le 23 Mars 1961 (F. Roux).
Falco peregrinus : 2 sujets le 10 Octobre 1960 (René de Naurois) ;

De ces constatations se dégagent les conclusions suivantes :

1° Les Faucons — *Falco biarmicus* et *F. peregrinus* — ont sur la côte des postes quasi permanents. La reproduction du Lanier, intermittente sans doute, a été établie pour la côte mauritanienne de l'Aguerguer (baie de l'Étoile, v. p. 73) et est probable dans le secteur comprenant les hautes falaises d'El'Sass. Tagarat, Tafarit. Par contre, aucun signe de nidification ou d'occupation prolongée n'a été relevée sur les îles rocheuses : Chikchitt, les Kiaones, Arel. La présence des rapaces sur l'ensemble des îles à Oiseaux apparaît comme relativement peu fréquente et irrégulière, même pendant les périodes d'abondance de poussins : 10 notations pour *biarmicus*, 3 pour *peregrinus*. Une seule fois, un Lanier a été vu enlevant une Sterne bridée (sur Cheddit); une autre fois, un Lanier encore était posé sur un cadavre (sur l'îlot des Pelicans).

2° Absence remarquable sur les îles à Oiseaux de toute espèce d'Aigle, de *Tyto alba* et de *Corvus ruficollis*. Le Grand-Duc *Bubo ascalaphus* n'a été observé qu'une fois sur les îles de la Baie d'Arguin et une fois sur le continent (eau El'Sass).

3° Les Busards *Circus aeruginosus*, notés 4 fois (6 sujets), et *Falco tinnunculus* ne jouent aucun rôle important. *Pandion haliaetus* est exclusivement pêcheur.

La pression exercée par les Rapaces au Banc d'Arguin apparaît donc comme extrêmement faible.

Addendum. — On doit à W. v. Westernhagen d'intéressantes observations sur les activités prédatrices de divers Limicoles et de *Larus genei*.

Arenaria interpres a été pris par cet auteur en flagrant délit de pillage des œufs de Sternes. Par exemple sur Zira aux dépens des œufs de Sternes caspiennes momentanément laissés à découvert. *Larus genei* s'associait à l'opération, accourant immédiatement auprès des Tournepierres pour absorber le contenu des œufs bêchés. Scène analogue sur Nuirr où un Tournepierre guette un nid de Sterne Hansel.

D'autre part sur chacune des îles Kiaone fut notée une paire de Faucons Laniers qui manifestèrent de la curiosité (ou de l'inquiétude).

3. Données sur l'alimentation de quelques oiseaux au banc d'Arguin.

Les analyses de contenus stomacaux et de pelotes de réjection donnent une indication tant sur le régime des espèces intéressées, que sur les Poissons et Crustacés présents dans les eaux de la région.

Ardea cinerea — 2 juv., Novembre 1962 : petits Scaridés (*Sparisoma sp*) qui atteignent à cette Latitude la limite septentrionale de leur aire de distribution.

Egretta gularis — 1 ad., Juin 1965 : quatre Crevettes à rostre denté (dont un Pennéidé) ; plusieurs Mugils et un très petit Sparidé.

Platalea leucorodia — plusieurs juv. : petits Crustacés.

Larus genei — 1 ad., Juin 1965 ; 6 Mugils (dont 2 purent être identifiés grâce à la conservation de leur tête).

Hydropogne caspia — dans les pelotes de réjection d'adultes, Juin 1965 : exocetidés — dans les pelotes de réjection de poussins (îlot des Pélicans) : écailles et rayons de nageoires paraissant provenir de Sparidés.

Hydroprogne caspia — ad. 1960 : poissons de taille moyenne,, *Hemiramphus brasiliensis*.

Sterna hirundo — 3 ad., Juin 1965 (îlot des Pélicans) : petits Clupéidés, qui sont particulièrement abondants en cet endroit, Anchois (*Engraulis hepsetus*), *Sardinella* (*aurita* ou *eba*?).

Nous devons ces déterminations à la complaisance de M. le docteur Tixerant, directeur du Laboratoire des Pêches de Port-Étienne.

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

Nous passerons en revue les aspects suivants : répartition des espèces dans les divers secteurs; mouvements des populations; limites des aires de reproduction; déroulement des cycles sexuels dans le cadre de l'année; aspects zoogéographiques.

§ 1. — RÉPARTITION DES ESPÈCES ET MOUVEMENT DES POPULATIONS

1. On trouvera dans le Tableau ci-dessous les données quantitatives par secteur et par île. Plusieurs constatations s'en dégagent.

1° Les plus fortes populations sont massées dans le secteur Sud, autour de l'île Tidra. C'est là, en même temps, que se trouvent les plus grandes étendues de hauts-fonds garnis d'herbiers, que pullulent au maximum poissons, crustacés, petits organismes et larves de toutes sortes.

Source : MNHN, Paris

POPULATIONS D'OISEAUX AU BANC D'ARGUIN (1959-1965)

Nombres approximatifs des *couples reproducteurs* répartis par espèces et par îles

(N'ont pas été incorporés à la liste les espèces suivantes : *Charadrius alexandrinus, Corvus ruficollis*)

Espèces \ Iles	Pélicans	Ardent	Merguerite	Flamants	Kiaone Ouest	Kiaone Est	Chikchitt	Arel	Zira	Nair	Touffat	Choddit	Totaux (arrondis)
Phalacrocorax carbo lucidus	–	–	–	–	400	–	–	1 000	–	–	–	–	1 400
Phalacrocorax africanus	–	–	–	–	200	–	–	–	–	–	300	–	1 500
Pelecanus onocrotalus	–	–	–	–	–	–	–	3 à 400	–	–	–	–	300 à 400
Ardea cinerea monicae	–	–	–	–	1 000 à 1 500	–	–	100	–	–	–	–	1 000 à 2 000
Egretta gularis	–	5 à 10	20	–	20	–	–	–	250	50	200	350	900
Egretta garzetta	–	–	–	–	–	–	–	–	5	10	3	6–7	25 à 30
Platalea leucordia	–	30	–	–	–	–	–	–	500	100	600	200	1 430
Phoenicopterus ruber	–	–	–	10 à 15 000	1 500 irrég.	–	–	–	–	–	–	–	10 000 à 16 500
Larus genei	–	–	200 à 250	–	–	–	–	50 à 100	300	100	20	100	770 à 870
Larus cirrocephalus	–	–	–	–	–	–	–	2 à 3 (?)	5	10	5	40 à 50	60 à 70
Gelochelidon	30 à 50	20 à 50	200	–	30	–	–	200	1 000	150 à 200	20	100 à 200	1 750 à 1 950
Hydroprogne casnia	100	–	?	2 à 300	3 à 500	–	–	500	100 à 200	–	–	200?	1 200 à 1 800
Sterna maxima	30 (occas.)	–	–	–	1 000 (irrég.)	–	–	2 500 (irrég.)	10 (occas.)	–	–	2 à 3 000	5 500 à 6 500
Sterna albifrons		–	3 à 10	–	–	–	–	10 à 20	30 (irrég.)	20	–	–	100 à 150
Sterna hirundo	50	–	50 à 80	–	–	50	–	100	3 à 400	20	–	100 à 200	500 à 900
Sterna anaethetus	–	–	–	–	100 à 200	20 (?)	2 à 3 (?)	100 à 200	10	–	50	3 à 400	600 à 900
Apus affinis	50	–	–	–	50 (?)	20 à 30 ?	20 à 30	–	–	–	–	–	90 à 110
Apus pallidus	–	–	–	–	10 à 20	?	Nombre indét.	–	–	–	–	–	20 à 40
Motacilla flava	–	–	?	?	–	–	–	–	2–3	5 (?)	6–7	6 à 10	15 à 25
TOTAUX (*arrondis*)	150 à 300	50 à 100	450 à 550	10 000 à 15 000	3 600 à 5 500	90 à 100	30 à 50	3 800 à 5 100	2 500 à 2 700	450 à 500	1 200	4 500 à 5 800	27 000 à 37 000

Soit, pour les Oiseaux de mer seulement (*Phalacrocorax carbo* et Laridés) : 12 000 à 15 000 couples.

Source MNHN, Paris

2° Le Secteur central, toutefois, porte des populations encore nombreuses. L'île Arel occupe d'ailleurs une position qui permettrait de la rattacher au secteur Sud. Mais en un autre sens — par sa morphologie et sa faune — elle fait partie de l'ensemble des îles *rocheuses* de l'archipel. Qustre espèces ne nichent que là : *Pelecanus onocrotalus* (sur Arel), *Ardea cinerea monicae* (sur Arel et Kiaone-Ouest), *Apus affinis* et *A. pallidus* (sur les Kiaones et sur Chikchitt). Les peuplements de Martinets murins s'étendent au continent sur les caps Tafarit, Tagarat, El' Sass, qui s'inscrivent à la suite des îles sur un alignement rocheux en forme d'arc.

3° Le secteur Nord apparaît un peu comme déshérité — au point que nous avons été tenté, renonçant à l'énumération du Nord vers le Sud qui est notre règle dans le présent ouvrage — de le décrire en dernier. S'ensuit-il que les populations des baies d'Arguin et du Lévrier ne soient que des extensions des groupes plus méridionaux? Nous ne le croyons pas. La moindre importance des populations — *Phoenicopterus ruber* excepté — s'explique sans doute suffisamment par le fait que les hauts-fonds de la baie d'Arguin, encore que très étendus, sont plus strictement vaseux et moins riches en algues et graminées aquatiques que les alentours d'Arel, Zira, Cheddit et Touffat. Bien entendu, ce fait ne constitue pas une moindre richesse pour le Flamant. Par contre il doit entraîner une relative pauvreté en proies disponibles pour les autres espèces. A cet égard, cependant, rien ne sera vraiment prouvé aussi longtemps que l'Océanographie physique et la Biologie marine au Banc d'Arguin et sur le reste de la côte n'auront pas été élaborées et que l'on ne pourra procéder à des comparaisons chiffrées de secteur à secteur.

2. Aucun comptage au sens strict du terme n'a pu être effectué. Nos évaluations ne sont donc que très grossièrement approchées. En outre, pour plusieurs îles, elles n'ont porté que sur deux années (1959 et 1960). Par contre, pour diverses colonies des contrôles ont été effectués au cours des années suivantes. Faute à la fois de précision et de durée nous sommes réduits à ne dégager que des conclusions provisoires :

1° En 6 ans les peuplements n'ont pas considérablement varié.

2° Certaines colonies éclatent ou se déplacent — telles celles de *Sterna maxima*, *Sterna albifrons* — tandis que des extensions se produisent — telle celle de *Gelochelidon nilotica*. D'une année à l'autre, cependant (déprédations sur Cheddit et Nair mises à part), on retrouve en général *la même espèce au même endroit*.

3° Il semble qu'au Banc d'Arguin, comme en beaucoup d'endroits, le facteur limitant *principal* des populations soit à rechercher dans les quantités des nourritures disponibles. A juger d'après les résultats ces dernières seraient donc assez constantes. Bien entendu nous devons retenir comme facteur secondaire la prédation par *Larus cirrocephalus* (aux dépens principalement d'*Egetta gularis*) et les déprédations par les Chacals, Hyènes et êtres humains.

4° Pour deux espèces au moins — *Phalacrocorax africanus* et *Pelecanus onocrotalus* — il semble qu'un deuxième facteur limitant soit à l'œuvre. Les mortalités de jeunes sont si considérables que le visiteur ne peut manquer d'en être impressionné. L'hypothèse la plus simple consiste à voir dans ces faits la conséquence d'irrégularités dans l'approvisionnement en poissons [1]. Mais il est fort possible également qu'il faille tenir compte d'épizooties, elles-mêmes dépendantes de facteurs encore inconnus mais parmi lesquels les carences alimentaires auraient un rôle. Une mission est prévue qui procèdera à des autopsies.

§ 2. — LIMITES DES AIRES DE REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT DANS LE TEMPS

Délimiter les aires de reproduction des diverses espèces constituait l'un des objectifs essentiels de notre enquête. Bien entendu ces précisions ne prennent tout leur sens, en particulier leur sens biogéographique, qu'éclairées par les données écologiques qui les expliquent en partie. C'est pour préparer une base à l'interprétation finale (v. Conclusions générale) que nous résumons dans les tableaux ci-dessous les résultats acquis et présentés dans le corps de cette III[e] Partie. Les Tableaux 1 et 2 indiquent les aires qui ont au Banc d'Arguin leur limite soit méridionale (espèces paléarctiques) soit septentrionale (espèces tropicales). Le tableau 3 indique pour les autres espèces les limites de distribution à l'intérieur du Banc ainsi que les positions géographiques des aires les plus proches soit au Nord soit au Sud [2].

1. L'époque de reproduction du Pélican est par ailleurs étrangement variable d'une année à l'autre, ce qui confirme notre hypothèse touchant les mouvements des poissons.

2. Les limites des aires de reproduction des Oiseaux de mer, telles qu'elles étaient connues avant nos recherches, sont bien indiquées dans FISCHER et LOCKLEY, Sea-birds, 1954.

Source : MNHN, Paris

TABLEAU 1. — Espèces paléarctiques ayant au Banc d'Arguin la limite *méridionale* de leur aire de reproduction

Espèces	Limite méridionale	Aire la plus voisine au Nord	Observations
Platalea leucorodia.	Ile Cheddit L 19° 35'.	Europe.	
Gelochelidon nilotica.	Ile Cheddit L 19° 35'.	Europe et, périodiquement, dans le Sud marocain (dépression de l'Iciki, Lat. 20° 50'.)	Jamais trouvée nicheuse sur la côte même d'Afr. occid. au Nord du Banc d'Arguin.
Apus pallidus.	Ile Kiaone. Lat. 20°.	Côte marocaine (îles de Mogador).	Probablement côte de l'Aguerguer et peut-être côté du Sahara espagnol au Nord de l'Aguerguer.
Motacilla flava iberiae.	Ile Cheddit Lat. 19° 35',	Baie de Puerto Cansado. Lat. 20°, Sous (Maroc), Péninsule ibérique.	
Charadrius alexandrinus.	Ile d'Arguin Lat. 20° 35'. (cap Timiris Lat. 19° 20')	Côte de l'Aguerguer (Baie du Lévrier).	Niche peut-être par endroits sur la côte du Sahara espagnol.

TABLEAU 2. — Espèces tropicales ayant au Banc d'Arguin la limite *septentrionale* de leur aire de reproduction

Espèces	Limite Nord	Aire la plus voisine au Sud	Observations
Phalacrocorax africanus.	Ile Kiaone-Ouest Lat. 20°.	Altout ou Saheli Lat. 17°.	
Egretta gularis.	Ile Kiaone-Ouest Lat. 20°.	Delta du Sénégal Lat. 16°.	Extension occasionnelle : Ilot des Pélicans Lat. 20° 40'.
Larus cirrocephalus.	Iles Zira et Naic (peut-être Arel?) Lat. 19° 50',	Iles du Saloum Lat. 13° 40'	
Sterna maxima.	Ile Kiaone. Lat. 20°.	Ilots de la côte de Casamance. Lat. 12° 45' (disparu en 1965).	Extension occasionnelle : ilot des Pélicans Lat. 20° 40'.

Source : MNHN, Paris

TABLEAU 3. — Espèces à répartition multirégionale ayant une aire de reproduction au Banc d'Arguin

Espèces	Au Banc d'Arguin		Aires voisines		Observations
	Limite Nord	Limite Sud	Au Nord	Au Sud	
Phalacrocorax carbo lucidus.	Ile Kiaone Lat. 20°.	Ile Arel Lat. 19° 35'.	Côte de l'Aguerguer Lat. 21° 10'.	SW mauritanien (Aftout es Saheli). Lat. 17°; delta du Sénégal L. 16° 30.	Dans l'hémisphère Nord le lieu de nidification le plus méridional a été trouvé sur l'îlheu dos Flamingos, archipel des Bijagos. L. 11° 30'.
Pelecanus onocrotalus.	Ile Arel Lat. 19° 55'.		Europe.	SW mauritanien, lagunes de l'Aftout es Saheli L. 17°.	L'espèce nicha en Afrique orientale.
Ardea cinerea.	Iles Arel et Kiaone. Lat. 20°.		Europe.	Afrique tropicale.	Sous-espèce *manicae* au Banc d'Arguin.
Egretta garzetta.	Ile Nairr Lat. 19° 53'	Ile Cheddit Lat. 19° 35'.	Maroc.	Delta du Sénégal.	
Phoenicopterus ruber.	Ilot des Flamants roses (Banc d'Arguin) Lat. 20° 33'.	Iles Kiaone Lat. 20°.	Baie de Puerto Cansado (Sud marocain), dépression de l'Iriki (reproduction irrégulière); Europe.	Aftout es Saheli? L. 17°. Lacs des Rift-valleys d'Afrique orientale (au voisinage de l'équateur).	
Hydroprogne caspia.	Ilot des Pélicans Lat. Lat. 20° 40'.	Ile Cheddit Lat. 19° 35'.	Europe.	Iles du Saloum L. 13° 40'.	Nidifie donc du Nord au Sud de l'archipel du Banc d'Arguin.
Larus genei.	Ile Marguerite. Lat. 20° 35'.	Ile Cheddit Lat. 19° 35'.	Dépression de l'Iriki (Sud marocain); Europe et Asie occidentale.	Ilots du Saloum L. 13° 40'.	Aire disjointe typique.
Sterna hirundo.	Ilot des Pélicans Lat. 20° 40'.	Ile Cheddit Lat. 19° 35'.	Baie de Puerto Cansado (Sud marocain) Lat. 20°; Europe.	Iles du Saloum Lat. 13° 40'.	Niche sur les mêmes îles qu'*Hypodrogne caspia* et en outre sur Kiaone-Est.
Sterna albifrons.	Ile Arel Lat. 20°.	Ile Cheddit Lat. 19° 35'.	Merja Zerga (Maroc); Europe.	Afrique occidentale (Ghana, Nigeria, etc.).	N'a pas été trouvée nicheuse jusqu'à ce jour dans l'Aftout es Saheli, les îles du Saloum, l'archipel des Bijagos.
Sterna anaethetus.	Ile Kiaone Lat. 20°.	Ile Cheddit Lat. 19° 35'.	Ilot Virginia (Sahara espagnol). Lat. 22° 10'.	Ilot Satte Pedras (près Sao Tomé) L. 0° 07'.	*Idem.*
Apus affinis.	Iles Kiaone et Chiekhitt cap Tafarit, cap El'Sasa.		Côte de l'Aguerguer (?); Maroc.	Sénégambie; Guinée portugaise.	
Corvus ruficollis.	Ile d'Arguin. et Ile de l'Ardent Lat. 20° 35'.	Capt Sainte-Anne Lat. Lat. 20° 40'.	Côte de l'Aguerguer; côte du Sahara espagnol Sud marocain.	Mauritanie méridionale (au Nord de la Lat. 18°).	

Source : MNHN, Paris

Un Tableau (p. 263, 264) résume sous forme graphique les faits qui ont été exposés. Il apparaît d'emblée que mises à part les reproductions automnales et hivernales de *Phalocrocorax carbo* et *Pelecanus onocrotalus*, et celles très étalées (mais à proprement parler *non hivernales*) d'*Ardea cinerea* et *Hydroprogne caspia*, la majorité des espèces nichent au printemps et au début de l'été. Ce qui soulève une question pour laquelle nous n'avons pas de réponse satisfaisante.

Les Alizés soufflent presque toute l'année : de Septembre à Juillet. Il semble que les mois d'hiver devraient être une période d'enrichissement des eaux par les remontées d'eau froide. Celles-ci se produisent à l'accore du Banc (c'est-à-dire, en fait, à la longitude de la *pente* du plateau continental) mais leurs effets sont propagés par les courants de marée et turbulences diverses jusque sur les hauts-fonds qui entourent les îles. Or, nous assistons à un phénomène surprenant : après les mois d'été où (comme il est normal en raison de l'absence d'Alizés) il ne reste sur les îles qu'un tout petit nombre de reproducteurs isolés (surtout *Phalacrocorax africanus*...), quatre espèces seulement continuent de se reproduire ou inaugurent un cycle : quelques Hérons (*Ardea cinerea*) et Sternes caspiennes (*Hydroprogne caspia*), quelques centaines de Pélicans (*Pelecanus onocrotalus*) et grands Cormorans (*Phalacrocorax carbo lucidus*). Encore ces nicheurs n'occupent-ils que des surfaces réduites, sur seulement deux îles : Kiaone et Arel. Pis encore : toute ponte s'interrompt à partir de la mi-Décembre; la mi-Février est l'époque où presque tous les jeunes Pélicans et grands Cormorans s'émancipent; et les Sternes caspiennes ne recommencent à nicher — très « timidement » — qu'à la fin du mois. Encore pendant cette période hivernale les reproducteurs n'occupent-ils que 3 îles : Kiaone et Arel d'une part (Cormorans pour la première, Cormorans et Pélicans pour la seconde), Zira d'autre part (Sterne caspienne en petit nombre). Le gros des nicheurs de printemps est encore éparpillé le long des côtes du Sahara espagnol (cf. VALVERDE), de Mauritanie, de Sénégambie (cf. MOREL et ROUX, CAWKEL et MOREAU, CAWKEL), et ne reviendra sur ses lieux de ponte qu'à partir de la mi-Avril. Les migrateurs par contre — Fous de Bassan, Labbes, Goélands, Sternes et Limicoles — sont présents pendant tout l'hiver et le début du printemps, les petits Limicoles s'étalant sur des kilomètres carrés, en masses que, certains jours (lors des migrations prénuptiales) on peut évaluer à des milliers d'individus.

1° Une première explication se présente : il y aurait compétition entre migrateurs et reproducteurs, les seconds ne commençant à affluer sur les îles qu'après le départ des plus gros contingents des premiers. Voyons maintenant les choses de plus près.

Entre d'une part les quelques milliers ou dizaines de milliers de Flamants roses et de Spatules et d'autre part les millions de Limicoles on peut penser qu'il y a en effet une concurrence [1]. Les grands échassiers, pour se présenter en nombre, attendraient que les lieux aient été évacués par les Barges, Courlis et plus petits échassiers. L'explication est moins satisfaisante en ce qui concerne les Sulidés, Ardéidés et Laridés qui consomment du poisson. Il faudrait admettre que, chez ces familles, les populations de migrateurs d'un côté, de résidents (reproducteurs) d'autre côté sont trop nombreuses pour pouvoir cohabiter pendant les mois d'hiver — où, en d'autres termes, que la productivité primaire à la Latitude du Banc, compte tenu des conditions climatiques *relativement dures* qui y règnent, suit une loi analogue à celle qui régit les eaux boréales tempérées et arctiques : faible quantité de plancton en hiver, poussée au moment où augmentent la durée des jours et l'intensité lumineuse? Autrement dit il faudrait admettre pour les eaux voisines du Sahara espagnol et de la Mauritanie, en dépit de leur situation intertropicale, l'existence d'un « printemps de la mer »? Du même coup les ressources en petits poissons offertes soit sur le Banc même soit à son voisinage du côté du large seraient trop réduites en hiver et ne deviendraient suffisamment importantes qu'à partir des mois de Mars et Avril.

2° Un autre facteur pourrait intervenir qui, loin d'être incompatible avec le précédent, superposerait son action — facteur qui, d'après les indices recueillis sur diverses mers du Globe, paraît jouer un rôle considérable dans la vie des oiseaux de mer, qu'ils soient côtiers comme nos Sternes ou pélagiques comme les Pétrels : non plus la simple pauvreté en proies présentes mais la *difficulté* de capture. Ce sont souvent de gros poissons prédateurs — Thonidés notam-

1. Encore que Flamants et Spatules ne s'alimentent pas de la même manière que les Limicoles et que les premiers recherchent, sur les mêmes territoires il est vrai, une certaine profondeur d'eau.

Source : MNHN, Paris

ment — qui font monter en surface, voire gicler hors de l'eau, les petits et très petits poissons dont se nourrissent certains oiseaux plongeurs et chasseurs. Or, les migrations et mouvements de ces poissons prédateurs dans la région qui nous occupe sont encore mal connus. Il se pourrait que les mois de Septembre ou Octobre à Mars constituent pour eux, au large de la Mauritanie une période relativement défavorable. Nous ne faisons que poser la question.

3° Une autre interprétation ferait intervenir une cause dont l'importance a été exagérée dans le passé mais que l'on a parfois tendance à sous-estimer aujourd'hui. Nous voulons parler de la rigueur relative de la température. Traitant des facteurs limitants, Onum (1959) a fortement marqué les conditions d'emploi de ce type d'explication : ne faire appel aux conditions thermiques qu'*après* avoir éprouvé la valeur explicative des autres causes plus décisives, avant tout les possibilités d'alimentation. Il n'en reste pas moins que chaque espèce a son aire de reproduction, dont les limites septentrionales et méridionales sont plus ou moins distantes l'une de l'autre et largement déterminées par les facteurs climatiques. Chaque espèce est, dans son aire, mieux adaptée que ne seraient les espèces voisines[1]. Ce qui revient à dire que si elle possède, certes, une plus ou moins large tolérance à l'égard des conditions de température, cette tolérance n'est cependant pas indéfiniment extensible. Prenons des exemples. Dans l'Arctique, la frontière est quasi absolue : seule *Pagophila eburnea* niche au Spitzberg sur la glace de la Terre du NE; pour *Sterna paradisea*, *Uria lomvia*, *Fratercula arctica* il existe une double borne dans l'espace et dans le temps (les lieux de reproduction doivent être dégagés par la fonte des neiges...). Pour les espèces des latitudes tempérées il y a également une zonation : *Uria aalge*, prenant la place d'*Uria lomvia*, ne « monte » pas plus au Nord que l'île aux Ours et ne « descend » pas plus au Sud que les îles Berlengas (côte du Portugal); et sa reproduction ne peut avoir lieu qu'au printemps. Si dans la région mauritanienne toute la période présumée favorable du point de vue nutritionnel n'est pas mise à profit, la raison ne serait-elle pas à rechercher du côté d'une inadaptabilité des espèces intéressées aux conditions hivernales propres à cette région : les oiseaux tropicaux — tels *Egretta gularis*, *Sterna maxima* — attendraient tout naturellement la saison chaude; les oiseaux paléarctiques — tels *Gelochelidon nilotica*, *Sterna hirundo* — ne trouveraient qu'à partir de Mai les conditions mêmes qu'ils recherchent aux latitudes plus hautes. En somme, l'analogie d'ordre climatique que nous avons soulignée entre les côtes saharienne et européennes — descente « en doigt de gant » des isothermes, presque identité des températures d'hiver à Port-Étienne et à Brest[2] — se doublerait d'une analogie biologique : les oiseaux paléarctiques transporteraient à la Latitude du Banc d'Arguin les habitudes qui sont les leurs aux Latitudes européennes (nidification au printemps). Les oiseaux tropicaux, de leur côté, ne pourraient les rencontrer au même endroit dans le même but qu'à la même époque ou à une époque encore plus chaude (nidification au printemps et en début d'été).

4° Une raison d'un autre ordre pourrait s'ajouter, dans une certaine mesure, à celles qui ont été énumérées. L'île Arel, en hiver, est si densément couverte d'oiseaux — des petits Limicoles aux gros Hérons et Cormorans — que l'on voit difficilement comment des Goélands railleurs et des Sternes pourraient simplement trouver place — sauvegarder un territoire minimum — sur cette plate-forme envahie chaque nuit par tant de migrateurs [3]. Il est fort possible, sinon probable, que les îles Kiaone, à la même époque, sont également surpeuplées[4]. En va-t-il de même sur les îles plates et garnies de végétation comme Zira, Nair, Touffat, Cheddit, c'est beaucoup plus douteux. Il faudra se rendre en plein hiver sur les lieux pour voir si, oui ou non, ils sont occupés par de telles quantités de migrateurs que d'éventuels nicheurs ne pourraient s'y loger. Il y a tout à parier que la réponse sera négative, ce qui anéantira la valeur explicative de ce quatrième argument.

1. Sur l'importance de ce facteur v. Bowen 1933, 1946.

2. Ce disant nous n'assimilons nullement le climat de la côte mauritanienne à celui de la Bretagne. Mais là où les températures *sous abri* peuvent différer sensiblement, les températures au-dehors, compte tenu de l'humidité de l'air et en raison de la violence du vent, rendent les conditions également rigoureuses pour les êtres vivants du point de vue des dépenses énergétiques qu'elles provoquent.

3. J. Dragesco comme nous-même et mieux encore (car il voulut passer plusieurs nuits sur l'île) a été frappé par l'événement formidable pour la vue et pour l'ouïe que constitue en hiver l'utilisation d'Arel comme dortoir.

4. L'épaisseur du guano permet de le présumer.

Source : MNHN, Paris

§ 3. — ZOOGÉOGRAPHIE

Le mélange au Banc d'Arguin d'espèces cosmopolites, paléarctiques (ou holarctiques), eurafricaines, sahariennes, éthiopiennes, est tout à fait remarquable. Mais si le phénomène a ici son centre, si l'on peut dire son nœud, il déborde le secteur côtier qui fait l'objet de cette IIe Partie. Nous avons vu *Sterna anaethetus*, espèce pantropicale, pousser jusqu'à l'îlot Virginia, par 22°10′, une implantation solide. Nous allons voir plusieurs espèces paléarctiques « descendre » plus au Sud : *Pelecanus onocrotalus* jusque dans l'Aftout es Saheli vers 17° ou 17°30′, *Larus genei* atteindre sa limite sur les îlots du Saloun par 13°40′, *Sterna hirundo* s'étendre jusqu'aux îles Bijagos par 11° et plus au Sud encore[1]. Nous verrons aussi qu'à ce recouvrement selon un axe (plus exactement un grand cercle) *méridien* d'espèces originaires du Nord et du Sud se superpose un deuxième recouvrement de type *zonal*, c'est-à-dire selon un axe (plus exactement un petit cercle) parallèle au plan de l'équateur, d'espèces ayant leurs centres à l'Ouest (telle *Sterna maxima*) et d'espèces venues probablement de l'Est. Mais certaines données manquent encore que la suite de l'exposé mettra en lumière. Pour cette raison nous renvoyons à la conclusion générale la discussion qui s'impose et présentera alors tout l'intérêt qu'elle mérite (v. p. 283). Le § consacré aux limites des aires de reproduction a déjà donné une classification grossière des espèces rencontrées au Banc d'Arguin d'après leur appartenance biogéographique.

§ 4.

Reste à tenter, en guise de conclusion, une caractérisation de la côte mauritanienne dans son ensemble, du point de vue où nous nous sommes placés aux premières lignes de cet ouvrage. La côte de l'Aguerguer était une *limite*, presque sans épaisseur, entre un domaine terrestre où la faune est toute saharienne et un domaine marin où la faune est toute marine ; sur la limite même — c'est-à-dire dans les falaises — nichaient cependant, et pour ainsi dire au côte à côte, des oiseaux aussi opposés (par l'élément auquel ils sont inféodés) que *Phalacrocorax carbo* et *Falco biarmicus*, voire *Oenanthe leucura*.

Ce caractère de limite disparaît au Banc d'Arguin. L'avifaune marine n'y atteint plus le continent même puisque *Phalacrocorax carbo*, assez curieusement, dédaigne les parois des caps et se confine sur les îles. Mais l'avifaune terrestre en revanche, s'écartant délibérement de la plaine saharienne, pousse vers le large en occupant les hauts-fonds pour son alimentation, les îles pour sa nidification. A vrai dire cette avifaune continentale comprend deux ensembles : un élément proprement terrestre adapté à la côte et s'aventurant jusqu'aux îles (ce sont les Martinets); un élément plus ou moins lié au milieu aquatique — Pélicans, Cormorans africains, Aigrettes, Spatules, Hérons cendrés, Flamants... — que l'on est surpris de rencontrer non plus dans des marécages ou des lagunes mais *en mer* : moins loin, certes, que la pleine mer, mais plus loin que le simple estran, au-delà de la limite que découvre la basse-mer et aussi loin que la profondeur de quelques décimètres. Les oiseaux de mer, pendant ce temps, pêchent sans répit dans ces eaux qui ressemblent plus à celles d'un lac qu'à celles de l'Océan. Au total donc : avancée des oiseaux de Terre jusqu'en mer; concentration des oiseaux de mer dans cet océan « atténué » qui doit son existence à la protection de certaines presqu'îles (cap Blanc, cap d'Arguin) et plus encore au freinage de la houle par les hauts-fonds. Double invasion, serait-on tenté de dire; mais où un aspect l'emporte décidément : l'aspect lagunaire. Cessant d'être une simple frontière séparant deux domaines, la côte s'est *dilatée* à la largeur d'une zone hybride et amphibie où une avifaune que l'on peut appeler proprement côtière intègre et brasse ensemble d'une part des éléments terrestre (ou d'eau douce) d'autre part des éléments marins.

1. La Sterne Pierregarin ne niche pas en Mer Rouge. Touchant sa reproduction sur les îles de l'Atlantique (Archipels de Madère et des Açores) voir Fischer et Lockley 1954, Lockley 1952.

Source : MNHN, Paris

III[e] PARTIE

AFTOUT ES SAHÉLI ET DELTA DU SÉNÉGAL

Ces deux régions sont contiguës et forment un complexe indissociable : d'une part la longue dépression de l'Aftout es Sahel, s'étirant sur quelque 150 km en direction Nord Sud; d'autre part, le triangle formé par le delta ayant pour base le secteur côtier qui s'étend de la région de Gandiangueer (au S de l'Aftout) à l'estuaire du fleuve (au S de Saint-Louis) et pour sommet la région de Richard-Toll. Mais une communication existe entre ces deux systèmes jalonnée d'Est en Ouest par les éléments suivants : marigots – défluents « fossiles » du Sénégal – situés immédiatement au Sud de Keur-Macène (N'Diadier, Sorong); une plaine indécise; enfin la dépression du Tombouktar (qui constitue elle-même la partie méridionale de l'Aftout). Toutefois, pour une meilleure compréhension de la répartition des espèces animales, il y aura intérêt, après une description sommaire, à recourir à l'histoire géologique et climatique. Ceci n'est pas un paradoxe. Nous allons voir que les Oiseaux, pour leur repos, leur alimentation et leur reproduction, sont dépendants de certaines formes du terrain et de certains types de végétation, eux-mêmes fonction de la morphologie et des sols. Remonter dans le passé de la formation deltaïque aura pour effet de nous éloigner momentanément du sujet, mais ce sera pour y revenir avec une intelligence plus profonde du présent. D'où la division suivante :

Dans un premier chapitre : d'abord, comme à l'habitude, un rappel des données climatiques propres à cette partie de la zone tropicale; ensuite, une présentation du delta avec l'analyse de l'événement décisif qui lui donne son importance et sa fonction : la crue du fleuve et l'inondation annuelle; enfin, l'histoire de sa formation, et du même coup l'explication des diversités de relief et de peuplement végétal qui le caractérisent et conditionnent de près la distribution des Oiseaux.

Dans les deux chapitres suivants l'étude des peuplements et des reproductions dans les deux biotopes que constituent l'Aftout es Sahéli d'abord, le delta proprement dit ensuite. Ces deux régions sont contiguës à l'intérieur de la zone sabélienne. Mais en dépit des connexions climatiques, géomorphologiques et hydrologiques, les différences, celles en particulier de pluviosité et, du même coup, de végétation, en font deux régions trop distinctes pour que les peuplements d'Oiseaux ne soient pas étudiés séparément.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE PREMIER

CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES

§ 1. — CLIMATOLOGIE

Le delta *senso latu* est compris entre les Latitudes 17°30′ (extrémité N des lagunes de l'Aftout en année normale) [1] et 15°50′ (embouchure actuelle du fleuve).

Températures. — Le régime est connu pour trois points qui encadrent la zone : Nouakchott (au N et en dehors de nos limites), Saint-Louis (à l'extrémité S), et Richard-Toll (à la « tête » du delta). Elles ne présentent d'ailleurs aucune caractéristique inattendue : à Saint-Louis, la moyenne annuelle est de 24° 2, le minimum moyen (en Janvier) de 15° 5, le maximum moyen (en Octobre) de 31° 8. Les conditions de la zone tropicale sont ici tempérées par la présence de l'Océan et l'action des Alizés. Bien entendu, les maxima s'élèvent rapidement à mesure que l'on s'éloigne de la côte en direction de l'Est. À Richard-Toll la température peut être plus froide qu'à Saint-Louis (minima nocturnes de saison sèche), mais elle est généralement plus chaude (maxima au cours de l'année).

Pluviosité. — Toute la région est comprise entre les isohyètes de 200 mm et 400 mm. C'est dire que du Nord au Sud le gradient de pluviosité est élevé : 100 mm environ par 85 km. Les chutes de pluie hivernales étant pratiquement insignifiantes c'est la quasi-totalité de la hauteur d'eau qui tombe entre les mois de Juillet et Octobre. Les cartes en donnent la répartition moyenne. Notons tout de suite que ces pluies locales sont suffisantes dès Juillet pour donner un élan à la végétation herbacée et, par ruissellement, pour former des mares. La poussée des herbes fournit du matériel de construction à nombre d'oiseaux (Plocéidés, Sylvidés) [3]. Mais l'étude de la petite avifaune terrestre ne rentrant pas directement dans le cadre de cet ouvrage, plus importants pour nous sont les faits suivants :

1° Nombre d'Ardéidés – *Bubulcus ibis*, avant tout autre – consomment des Insectes (Orthoptères surtout). Les trouvant en abondance dès le regain de la végétation, ils entrent dès Juillet en condition de maturité sexuelle;

2° Les mares ne sont que temporaires. Là où les bas-fonds portent des peuplements de gonakiès (*Acacia n. nilotica*), les troncs d'arbres ne baignent dans l'eau que pour peu de jours en raison de l'évaporation intense. C'est dire que les nidificateurs du haut et moyen delta, — ceux du moins qui ont besoin d'un plan d'eau pour leur protection — doivent attendre pendant plusieurs semaines l'arrivée de l'inondation. Celle-ci survient vers la mi-Août et assure une sécurité prolongée. Les conditions sont différentes pour les oiseaux qui occupent le bas-delta; le niveau du plan d'eau, qui, avant la crue, est à peu de chose près celui de la mer, isole tous les jours de l'année les boqueteaux de palétuviers — faute de quoi ces arbres mêmes n'existeraient pas — et la sécurité est ainsi assurée pour les Oiseaux dès avant l'afflux des eaux douces.

1. Il sera traité plus bas de l'extension de ces lagunes, variable d'une année à l'autre en fonction des précipitations de l'année.

2. Bien entendu, ces précipitations sont bien incapables d'apporter à la crue du fleuve un apport substantiel. Et cela d'autant moins que, dans cette partie basse de la vallée, les eaux de pluie au lieu de ruisseler sont absorbées par des sols poreux et desséchés. Comme l'écrit Tricart (1961, p. 47) : « Dans son cours inférieur, le Sénégal est un fleuve allogène. Il ne reçoit aucun affluent en aval du Gorgol, qui conflue à Kaedi, à plus de 500 km de la mer... Ce sont des apports lointains qui [le] nourrissent... Le delta est ainsi soumis à un régime à deux temps [saison sèche et crue estivale], analogue à celui de bien d'autres fleuves des bordures désertiques : Nil, Euphrate, Tigre, Indus, Amou-Daria... ».

3. Nombre de passereaux, de Plocéidés en particulier, n'ont pas attendu les premières pluies pour nicher, parce qu'ils ont trouvé un couvert suffisant, soit dans les Typhaies, soit dans certains arbres (*Acacias, Parinari, Euphorbia balsamifera...*). Dans les régions côtières, c'est-à-dire à moins de 1 à 20 km vers l'intérieur, l'humidité apportée par les condensations permet jusqu'au pire moment de la saison sèche une suffisante prolifération d'insectes. Les graines, par ailleurs, ne manquent évidemment pas. De sorte qu'à pluviosité égale cette bande côtière s'oppose de façon assez nette aux districts situés à l'intérieur des terres à latitude voisine : tels ceux qui ont été étudiés autour de Richard-Toll par G. Morel. Une comparaison plus poussée des écologies serait pleine d'intérêt.

Source : MNHN, Paris

Variabilité des précipitations [1]. — D'une période à l'autre, voire d'une année à l'autre, on observe des oscillations considérables. Ainsi, pour la période allant de 1887 à 1927, le rapport entre le maximum et le minimum a pu varier, suivant les stations de 1 et 6. Mais ces variations, pour une même année, ne sont pas toutes de même sens. En 1950 (année très pluvieuse), certaines stations ont battu leur propre record tandis que d'autres eurent des moyennes relativement faibles. Par ailleurs, le nombre de jours de pluie par an augmente du Nord au Sud comme la quantité de pluie elle-même et comme la longueur de la saison des pluies. Du même coup, il accroît en faveur du Sud les chances d'une répartition plus égale des précipitations au cours des années... (Brasseur, cité par Brigaud 1965);

3° En ruisselant sur les parties les plus hautes (anciennes levées alluviales) de la zone deltaïque, les eaux de pluie lessivent le sel qui imprègne le sol et l'accumulent dans les fonds. Quand la concentration en chlorure est suffisante, aucune végétation ne peut prendre pied. En outre, les limons prennent à la fois une consistance et une granulométrie favorables à leur enlèvement par déflations éolienne : c'est le mécanisme de formation et d'entretien des sebkhas, plus ou moins accusé selon l'importance de la concentration en sel. En saison sèche, les cuvettes de ce type sont impropres à la reproduction des oiseaux [2].

4° Chaque fois par contre que des « îles » plus ou moins revêtues de végétation émergent des *sebkhas*, l'installation de colonies reproductrices est possible. C'est le cas des Pélicans et Flamants qui s'établissent, dans des conditions que nous aurons à préciser, sur certaines parties sèches au milieu des lagunes de l'Aftout es Sahéli.

§ 2. — LE DELTA ET L'INONDATION ANNUELLE

1. Configuration du delta.

Certains auteurs, tel J. Dubois, ont hésité à employer pour la formation dont nous allons traiter le terme de delta et utilisé celui de pseudo-delta. Les deltas « classiques » ont en effet deux défluents ou davantage qui poussent au large des accumulations alluviales. Le Sénégal, au contraire, n'a qu'un seul estuaire, que n'encadre aucune levée. L'expression de delta est néanmoins acceptable [3] : il existe d'ailleurs plusieurs bras, mais leurs ouvertures anciennes sur la mer ont été obstruées à une date récente (après l'avoir été sans doute à divers endroits à des époques antérieures...), par la constitution d'un cordon littoral puissant. C'est donc un delta *barré* — comme la lagune de l'Aftout est une lagune *barrée* — et enfermé de ce fait à l'intérieur des terres. Indiquer dès maintenant cette particularité c'est annoncer du même coup un trait de la plus grande importance ornithologique : de par sa configuration même, le cours du Sénégal, s'il se divise pour délimiter de larges îles inscrites dans le continent, ne peut projeter vers le large aucune digitation donc, non plus, aucun îlot [4]. Par suite, l'avifaune ne peut y être du même type, dans sa composition comme dans ses modes de reproduction, que celle par exemple du Banc d'Arguin : en particulier, les oiseaux de mer — à une exception près sur laquelle nous aurons à insister — en sont exclus.

Quels sont les facteurs en jeu? L'un d'eux relève de l'océanographie physique en même temps que de la climatologie atlantique. C'est la puissante action de la houle du NW provoquant sur la côte sableuse la dérive vers le Sud dont le mécanisme a été décrit plus haut (voir p. 18). L'effet est double.

D'une part, la formation d'une longue flèche — la Langue de Barbarie — qui, dans un passé récent, a bouché les issues du fleuve à l'exception d'une seule [5]. Elle empêche ces accumulations en doigts de gants

1. Nous empruntons les remarques qui suivent au livre de Adam (J. G.), Brigaud (F.), Charreau (Cl.), et Fauck (R.) 1965, *Connaissance du Sénégal, Climats, Sols, Végétation*, Dakar.

2. Font exception cependant certains Burhinidés et Glareolidés (*Cursorius temminckii*, par exemple) qui peuvent nicher sur le sol nu sinon du fond du moins des bordures de la sebkha.

3. « Le delta du Sénégal, écrit Tricart (1961, p. 60) répond à tous les éléments génétiques de la définition d'un delta typique : c'est une construction alluviale de niveau de base édifiée dans une nappe d'eau ».

4. Plus précisément la houle du NW détermine parfois un îlot par cisaillement de la flèche de sable dite Langue de Barbarie. C'est ce qui s'est produit il y a quelques années et persiste à l'heure où nous écrivons : un îlot de sable divise en deux bras inégaux l'estuaire même du fleuve. A notre vif regret, nous avons été plusieurs fois empêché de débarquer sur cette accumulation sableuse. Tous les renseignements recueillis de la bouche de nos guides furent concordants : aucune colonie d'oiseaux de mer ne s'y installe. D'ailleurs, dans sa position actuelle, l'îlot se trouve presque rattaché au continent par le Sud. Survolant les lieux à deux ou trois reprises (saison des pluies), nous n'avons rien aperçu. Il conviendrait cependant de voir si quelques Sternes à front blanc, *Sterna albifrons*, et Pluviers à collier interrompu, *Charadrius alexandrinus*, ne sont pas nicheurs au printemps. Morel et Roux (1966, p. 65) écrivent à propos de *Sterna albifrons* : « Nous avons vu à l'embouchure du Sénégal en Avril-Mai des oiseaux... dont le comportement laissait supposer une reproduction très prochaine... ».

5. Sur la formation de la Langue de Barbarie voir Guilcher et Nicolas 1954. Faute d'île, le rôle des conditions océanographiques est surtout négatif : il consiste en cette action de la houle constituant le cordon dunaire et « refoulant » toute avancée deltaïque en pleine mer. Reste à mentionner la pénétration des eaux salées dans le lit du fleuve, pénétration qui va fort loin vers l'intérieur pendant la période d'étiage et amène avec elle un cortège de poissons d'estuaire.

Source : MNHN, Paris

empiétant sur la mer dont le sectionnement, ici ou là, donnerait naissance à des îles ou îlots comme il s'en trouve à l'extrémité des deltas typiques — Mississipi par exemple. Comme l'écrit TRICART (1961, p. 63) : « Des actions antagonistes du fleuve tendant à maintenir son embouchure et de la mer qui édifie un cordon littoral... résulte la géomorphologie du front maritime du delta. Les forces sont inégales entre la mer qui travaille toute l'année tandis que le Sénégal chôme plus de 7 mois par an. L'embouchure [elle-même], nettoyée lors de la crue, est vite barrée lorsque le courant faiblit. Elle se maintient plus sous l'effet des actions marines que sous celui des actions fluviatiles. Si elle persiste en saison sèche, c'est surtout grâce aux courants de marée » qui fournissent « l'effet de chasse d'eau indispensable ».

D'autre part une mise en charge du fleuve, qui est la conséquence de l'effet précédent. L'estuaire, large de quelques centaines de mètres, n'est qu'une interruption du cordon littoral. Celui-ci d'ailleurs se continue à faible profondeur, le lit du fleuve communiquant avec la mer par un seuil élevé (haut-fond) qui ne peut être franchi qu'à marée haute et seulement par de petites embarcations. L'ensemble — cordon littoral et « barre » de l'estuaire — joue donc un rôle de barrage et contribue, lors de la crue, à élever le niveau des eaux au-dessus des rives. Ainsi s'étale la zone d'inondation.

2. Régime du fleuve.

Le débordement annuel est la conséquence de phénomènes les uns climatiques — les pluies de mousson tombant de Mai à Octobre dans la région des sources (Fouta-Djalon et hauteurs voisines), les autres géomorphologiques — le ruissellement de ces mêmes eaux sur les roches quasi imperméables (cuirasses ferrugineuses) du haut bassin-versant [1]. Mais le déferlement est lent à cause des faibles pentes et n'atteint le Delta que d'Août à Novembre, le maximum de la crue se plaçant pour Richard-Toll dans la troisième semaine d'Octobre, et n'atteint l'Aftout que plus tard à condition que la crue soit assez forte. Si donc c'est l'inondation qui rend possible la reproduction de certaines entégories d'oiseaux, cet effet ne peut avoir lieu que dans des limites de temps relativement étroites : de la mi-Août à Janvier pour le delta proprement dit. Nous aurons à revenir sur ces conditions dont le jeu n'est pas le même et n'intervient pas au même moment dans les diverses régions. Il suffisait de montrer pour le moment qu'un enchevêtrement de facteurs est à l'œuvre — facteurs aujourd'hui bien connus grâce aux travaux des géomorphologues, hydrauliciens et climatologistes.

§ 3. — HISTOIRE DU DELTA

La morphologie oriente l'inondation annuelle selon certaines directions et la répartit sur certaines surfaces. Par ailleurs, la nature des sols, les hauteurs d'eaux — elles-mêmes dépendantes des reliefs — conditionnent la végétation dans sa composition (plantes herbacées, peuplements d'acacias, mangroves) et dans sa densité. Ces actions se développent au cours d'un cycle annuel caractérisé par deux alternances l'une climatique — saison sèche, pluies estivales ; l'autre hydrologique : crues, décrue, étiage. Mais tant ces reliefs que ces sols ont une histoire. Pour ce qui nous occupe dans cet ouvrage — l'organisation des peuplements aviens et de leurs reproductions — il pourrait suffire de prendre en considération la phase la plus récente, celle qui va de la dernière transgression marine à la situation présente, les étapes antérieures n'étant évoquées que pour mémoire. Si nous les retraçons cependant, résumant à grands traits les travaux de J. TRICART (1954, 1955, 1956, 1961), P. ELOUARD (1959), P. MICHEL (1957), c'est d'abord parce que ce passé lointain rend plus intelligible le passé proche ; c'est aussi parce que cette paléogéographie est étroitement dépendante d'une paléoclimatologie et que toutes deux éclaireront les hypothèses biogéographiques auxquelles nous parviendrons en conclusion. Prenons donc la suite des événements au stade où elle rend le développement le plus aisément compréhensible, à la période tertiaire d'émersion définitive de l'ensemble du bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien.

TERTIAIRE.

On a appelé *Continental terminal* et placé dans le Tertiaire supérieur les formations détritiques qui se sont accumulées sur l'Éocène après que le bassin a été exondé. Ces formations se trouvent aujourd'hui, pour partie, enfouies sous les dépôts quaternaires qui nous intéressent plus directement. Dans la région du cours inférieur du fleuve Sénégal les couches n'apparaissaient pas en surface et ne sont connues que par des échantillons extraits de sondages. Deux caractéristiques sont à noter : d'une part les faciès — graviers transportés sur de grandes distances, matériaux sablo-gréseux — indiquent un épandage en climat semi-aride par des crues brusques, l'axe du drainage coïncidant approximativement avec celui du fleuve actuel ; d'autre part le glacis plonge sous les formations ultérieures à une profondeur telle — inférieure au niveau actuel de la mer — que des subsidences ont certainement eu lieu, comportant sans doute des cassures et flexures. « Il semble, écrit TRICART que l'extrémité NW du Ferlo entre Dagana et le lac de Guiers soit un petit horst qui a bloqué les accumulations alluviales du Sénégal, tandis que le Sud du Trarza serait une zone affaissée...» (1961, p. 17).

QUATERNAIRE ANCIEN.

Il y a eu avancée de la mer dans la Mauritanie sud-occidentale. Au-dessus d'un Continental terminal particulièrement épais et subsident, les dépôts marins quaternaires anciens ont constitué la matrice de ce

1. Nous résumons ici les analyses de TRICART (en particulier 1961, p. 48). Le Sénégal prend ses sources dans les régions soudaniennes aux confins de la Guinée, du Mali et du Sénégal oriental qui reçoivent par an de 700 à 1 900 mm d'eau (Kayes et Dalaba). Mais ces pluies tombent pendant une saison (de Mai à Octobre au Fouta-Djalon) qui n'est pas beaucoup moins contractée qu'à la latitude du delta. De sorte que c'est une quantité d'eau importante qui arrive dans les plaines basses en aval de Kayes (à une altitude de 20 m mais à une distance de la mer qui est encore de 900 km).

Source : MNHN, Paris

qui sera plus tard un erg. Mais antérieurement aux dépôts marins existent des dépôts continentaux, souvent décrits sous le nom de latérite, et qui correspondent à deux niveaux [1] :

Le plus ancien est la cuirasse ferrugineuse de 2 mètres de puissance, qui surmonte les grès argileux du Continental terminal.

Une deuxième cuirasse, conglomératique celle-ci, surmonte la première dont elle est issue par destruction et recimentation des graviers ferrugineux.

Si la cuirasse ferrugineuse vient à l'affleurement à l'Ouest du lac de Guiers, elle est partout ailleurs recouverte par des niveaux plus récents. Dans la dépression du lac Rkiz affleure le gravillon ferrugineux.

Quaternaire récent.

Il est utile pour la clarté de l'exposé d'énumérer d'abord les étapes qui ont conduit au modelé actuel. Les facteurs successifs ont agi différemment : de façon positive lorsqu'ils ont mis en place des reliefs durables; de façon négative lorsqu'ils ont ouvert des vides et permis l'installation de systèmes morphologiques postérieurs.

1. Régression marine et mise en place d'un erg (Ogolien des dunes rouges) dont la masse résistante guidera l'évolution ultérieure.

2. Transgression marine de 2 à 3,5 m et sédimentation. Formation d'un cordon de dunes littorales barrant partiellement l'entrée du golfe. A l'intérieur de ce dernier, constitution progressive d'un delta du type closisque à plusieurs embouchures, les digitations s'avançant vers l'aval dès que le niveau marin s'est stabilisé. Cette étape est évidemment décisive pour la mise en place des biotopes futurs. En particulier, les parties hautes (levées alluviales) sont, selon l'expression de Tricart, léguées en héritage à l'époque présente. Mais le colmatage n'est pas achevé lorsque commence la phase suivante.

3. Régression dont les effets, variés selon les régions, ont donné à l'ensemble sa configuration actuelle, constitué les reliefs mêmes, les sols et par suite les types végétaux qui déterminent aujourd'hui la répartition des oiseaux et leurs conditions d'existence.

En même temps et du fait de l'obturation des estuaires (Boytet, Gavart, puis tout récemment Maringouins) s'est produit l'infléchissement du cours du fleuve vers le Sud et la formation du bas delta par alluvionnement en direction méridionale. Le golfe qui persistait au Sud des anciennes embouchures (des environs de Saint-Louis à l'actuelle région des Niayes) a donc été partiellement colmaté. De nos jours la crue s'étale de Richard-Toll à la mer et de l'Aftout à Gandiole. Le fleuve, après s'être divisé entre son cours principal et les marigots de Gorom, du Lampsor, du Gueyeloubé, etc., se rassemble en un courant unique avant d'aboutir à la mer.

Nous disions en commençant que les actions anciennes, loin d'avoir été simplement *remplacées* par les plus récentes, ont continué d'être à l'œuvre en fournissant le cadre, très résistant, où sont venues se loger les formations nouvelles. Revenons donc avec un peu plus de détails sur les phases de ce développement dont l'importance a été décisive.

1. Les niveaux marins du Quaternaire ancien ne semblent pas exister dans le delta du Sénégal. Recouvrant directement les niveaux ferrugineux nous trouvons le grand erg de dunes *rouges* : c'est l'*Ogolien* de P. Elouard (1959). Ce faciès correspond, comme il a été dit plus haut, à une période de régression. Celle-ci a été contemporaine d'un climat aride que l'on place 10 000 à 15 000 ans avant l'époque actuelle.

2. La transgression qui suivit a été datée de 5 500 ans avant notre époque. Au long de la côte de Mauritanie et du Sénégal, elle s'avança vers l'Est sur une profondeur de 10 à 15 km et, dans la vallée du fleuve, pénétra jusqu'à Boghé, à plus de 200 km [2]. Sur ces surfaces elle a laissé une terrasse de sable fin et de coquilles située à une altitude de 2 à 3,5 m : c'est le *Nouakchottien* de P. Elouard (1966). Mais il faut mentionner une autre action de la mer à cette époque : pendant que se déposaient les sédiments, les houles entaillaient les dunes rouges de l'*Ogolien*, arasant les plus occidentales d'entre elles.

3. Le retrait de la mer fut progressif et marqué par l'accumulation de cordons littoraux successifs (les dunes *jaunes*) barrant la terrasse du *Nouakchottien* et isolant des lagunes.

Au Nord, dans la région qui est aujourd'hui l'Aftout es Sabeli, c'est tout un chapelet de dépressions, d'axe méridien, qui se trouve enfermé entre, du côté Est, les dunes rouges du Trarza (que la transgression précédente n'avait pu entamer) et du côté Ouest un cordon littoral presque rectiligne et puissant (*Sbar*). Il y eut ensuite assèchement, plus précisément remplacement de la lagune morina par un système à deux temps : remplissage en saison des pluies, évaporation en saison sèche. Par quel mécanisme la formation de sebkhas se surimposa à la constitution de la terrasse, c'est ce que nous préciserons sans tarder.

Au centre et au Sud, l'action des houles ayant été freinée par l'étendue des hauts-fonds, certaines dunes rouges avaient résisté et la mer n'avait pu que s'insinuer entre elles (régions de Makhana, marigots de Mengueye et de Kbant faisant communiquer l'actuelle plaine au Sud de Saint-Louis avec la dépression du N'Diael). Au fur et à mesure que s'opérait la régression, découvrant la terrasse, des phénomènes nouveaux intervenaient : formation de bouchons éoliens en direction N-S, obstruant les anciens bras du fleuve en direction des bouches des Maringouins et de Boytet-Gavart); dégénérescence de ces issues; infléchissement du cours d'eau vers le Sud. L'absence de pente favorisait l'étalement. En période de crue l'écoulement se faisait en nappe. Les eaux ayant abandonné en amont leurs matériaux les plus grossiers, le fleuve ne pouvait plus constituer de levées importantes mais formait des diffluences. Nous les énumérerons en suivant Tricart (1956, p. 83) : à droite le Tiallakt — « héritier du bras qui a longé la Langue de Barbarie à la suite de la fermeture des bouches de Boytet et de Gavart — et le Gueyeloubé ; à gauche le Lampsar et le Djeuss, collectant vers le Sud les eaux de débordement : le premier à partir d'une diffluence en amont de Rosso ; le second sur le cours du Gorom ». Un colmatage s'étend ainsi sur une partie de la terrasse du *Nouakchottien*. « La décantation argilo-limoneuse prédomine. Elle donne des plaines de vase en pente douce le long des rives... particulièrement vastes en amont de Saint-Louis où la décantation est plus intense... » Certaines

1. C'est un agréable devoir que d'exprimer ici notre gratitude à P. Elouard qui a bien voulu nous aider à comprendre l'histoire de structures parfois compliquées et a eu la patience de corriger nos brouillons.

2. Elle s'enfonça par endroits en doigt de gant entre les dunes du Trarza, atteignant l'extrémité ENE du lac Rkiz.

Source : MNHN, Paris

vasières anciennes, plus hautes, sont à peine atteintes par les crues actuelles et présentent la structure des schorres incisés par des chenaux de marée. L'une d'elles est bien visible sur la rive gauche du fleuve à 10 ou 15 km au Nord de Saint-Louis. Une mangrove en occupe la limite méridionale. D'autres vasières portent également des palétuviers dont les peuplements s'étirent le long des rives méridionales, plus ou moins orientées dans le sens EW et donc à l'abri des vagues de vent local déferlant du Nord (cf. A. GUILCHER et J. P. NICOLAS, 1954). Telles sont les régions amphibies voisines de Dios (face à Dakar-Bango, mais rive droite), de Sor (au NE de ce faubourg), de Gandiole (au NE de l'agglomération). *Rhisophora* et *Avicennia* se prêtent à la nidification des Cormorans, Anhingas et Ardéidés divers, comme nous aurons à l'exposer plus bas.

§ 4. — LES FORMES ACTUELLES DU RELIEF ET LEURS COUVERTS VÉGÉTAUX

Nous examinerons successivement : diverses formes d'érosion subies par les levées alluviales; certaines formes d'accumulations subactuelles ou actuelles dans les méandres, cuvettes et plaines alluviales; enfin ces dépressions de type très particulier que sont les *sebkhas*. [1]

1. AFFOUILLEMENTS DE RIVE CONCAVE.

La formation de méandres est due à la tendance à l'incision, conséquence de l'abaissement du niveau marin à la suite de la dernière transgression (TRICART 1956, p. 71). Le fleuve arrache donc des matériaux fins dans les rives concaves pour les déposer un peu plus loin. Creusement, transport et dépôt ont évidemment été plus importants aux époques où le débit était plus fort. De nos jours le phénomène n'est observable qu'à un degré atténué et en période de crue [2]. Pour en décrire avec plus de précision le mécanisme, TRICART cite comme exemple le cours de l'un des grands défluents du Sénégal, le Lampsar, à l'endroit — environs de Makhana — où, avant d'être barré pour les besoins en eau de la ville de Saint-Louis, il entaillait le système de dunes rouges qui subsiste au centre du delta. « Il sapait une rive concave abrupte... sur laquelle le sable s'éboulait dans le lit en saison d'étiage et était déblayé lors du maximum de la crue. Mais la granulométrie de ce matériel... était trop grossière pour que les eaux puissent l'évacuer au loin... Une fois le courant réfléchi contre la rive et devenu moins violent du fait de son étalement, le sable était déposé. Il s'est accumulé en une série de levées de rive convexe. Mécanisme général qui nous a suggéré une théorie de la formation des méandres... Le bras principal du Sénégal attaque de même le bord d'un massif dunaire à Maka et à Diama... » (1956, p. 71-72).

Ce creusement de rives concaves a une incidence directe sur la vie de certaines catégories d'oiseaux. Il offre, en effet, d'excellentes possibilités de nidification au martin-pêcheur *Ceryle rudis*. Empêché plusieurs fois d'explorer comme nous le souhaitions la vallée du Lampsar, nous avons fait par contre des arrêts prolongés le long des rives en fortes pentes de Maka-Diama : sur une longueur de quelques centaines de mètres, le Ceryle y creuse chaque année plusieurs dizaines de « terriers ». En Novembre 1967, il se trouvait là en pleine reproduction. Même phénomène à quelques dizaines de kilomètres en amont, à l'endroit où le défluent du Gorom se sépare du lit mineur : c'est alors une ancienne levée qui est attaquée et dont les Ceryles utilisent la pan coupé [3].

2. ACCUMULATIONS DE RIVE CONVEXE.

Le corrélatif du creusement est le dépôt en levées successives, s'étalant à la manière d'un engraissement sur les rives convexes : phénomène que nous avons noté en particulier sur le bras principal du fleuve dans la région de Rheune et dont nous proposons l'analyse suivante.

Soit une rive concave, rive droite pour fixer les idées, dont les matériaux sont arrachés, puis transportés à quelques centaines de mètres ou kilomètres plus loin. Ils seront déposés sur

1. La végétation du Sénégal a fait l'objet de l'admirable travail de J. TROCHAIN 1940. Mais le delta du Fleuve était presque inaccessible à l'époque où cet auteur effectua ses recherches. Nous nous sommes surtout renseignés, touchant les plantes du N W sénégalais et du S W mauritanien, auprès de nos amis J. ADAM et A. NAEGELE.

2. Le courant use soit des dunes soit des levées sablo-limoneuses constituées lors de la formation du delta et qui sont aujourd'hui insubmersibles — ce dont témoignent les villages échelonnés à proximité immédiate de la rive, particulièrement sur le côté sénégalais : Rong, Ouassoul, Diaouar, Rheunes, Débi, Tiguet...

3. Des observations tout à fait analogues sont banales sur les berges de rivières encaissées. Nous-même avons, par exemple, étudié une colonie du Guêpier *Melittophagus bullocki* (Vieillot) qui utilisait un méandre sur la haute Gambie. La paroi verticale, due à l'affaissement d'un pan entier de falaise, était criblée de trous — jusqu'à 3 ou 4 orifices par mètre carré. Exemple parfait d'une possibilité offerte aux oiseaux par l'érosion fluviale.

Source : MNHN, Paris

le même côté. La rive droite concave, en effet, vient de rejeter le courant vers la gauche où il rencontre une rive qui, à son tour, va jouer le rôle de rive concave et renvoyer la masse d'eau vers la droite (la direction générale se trouvant ainsi maintenue). Mais il y a ralentissement — et donc dépôt — sur la rive droite à l'endroit où celle-ci devient rive convexe. Plus précisément c'est juste avant d'en arriver là — sensiblement au point d'inflexion de la courbe vaguement sinusoïdale — qu'il commence à y avoir accumulation des matériaux pris en charge. Suivant la tangente au point d'inflexion se dépose progressivement une sorte de rempart. Si la rive opposée (rive gauche) n'est pas trop rapprochée et si elle cède plutôt que de renvoyer la masse du fleuve vers la droite, le phénomène tend d'année en année à s'ajouter à lui-même. La convexité de rive droite s'élargit comme une enflure : une année A1 un cordon C1 se forme; l'année suivante A2 le cordon C2 s'enracine sur C1, le prolonge en le doublant vers l'extérieur (par rapport à l'atterrissement de rive droite). C1 devient, si l'on peut dire, une rive morte... et ainsi de suite. Ces levées successives, elles-mêmes convexes, jalonnent donc un déplacement latéral du lit. Il y a comme une « dérive » du cours d'eau [1] vers la rive d'en face — gauche dans l'exemple choisi, dont le rôle est devenu celui d'une concavité tendant plus ou moins plus à reculer sous la pression du fleuve. Il s'ensuit une accentuation du méandre. L'ensemble apparaît comme un faisceau ou, si l'on veut, comme une plumet lié à la base et d'où les rameaux se détachent en divergeant de plus en plus. D'où, à l'aval, un écartement croissant entre les levées.

Le nombre de ces alignements donnerait une indication sur les étapes successives de la formation du méandre s'il n'y avait des déportations en sens inverse, chevauchements et autres remaniements, rendant la topographie plus ou moins confuse. Les intervalles, semblables à des vallons en miniature, sont évidemment à sec en saison d'étiage; mais il est remarquable qu'au début de la crue, avant que le maximum de l'inondation n'ait submergé par l'amont la suite des cordons (ou plus exactement de leurs « racines » qui dessinent la rive actuelle du lit mineur et forment un barrage), ils se remplissent par l'aval.

Ces extensions de rive convexe sont garnies de broussailles et de gonakiés (*Acacia n. nilotica*). Les levées portent les arbres tandis que les intervalles forment pendant la crue des marigots plus ou moins encombrés de plantes aquatiques et essences buissonnantes. A 2 et 4 km à l'Ouest de Rheunes de vastes peuplements de gonakiés abritent en période d'inondation deux fortes colonies de Cormorans, Anhingas et Ardéidés. Comme il sera exposé plus loin, il nous fut possible d'atteindre l'un de ces emplacements en période d'inondation. Détourné d'y parvenir par une navigation d'aval en amont (nous redoutions d'être arrêté par les troncs d'arbres morts et la profusion de végétation aquatique), nous cherchâmes un passage à partir de l'intérieur des terres et dûmes franchir successivement plusieurs levées et plusieurs sillons. Il fallut nous mettre à la nage pour traverser le chenal le plus profond. C'est ainsi que nous prîmes une vive conscience de la fonction remplie par l'inondation : elle isole des boqueteaux et c'est par elle que se trouve assurée la sécurité des nicheurs.

3. Cuvettes de décantation.

Il y a cuvette là où, selon l'expression de Tricart (1956, p. 75), se trouve une zone résiduelle de moindre accumulation : à l'amont ces cuvettes s'identifient aux larges intervalles entre d'une part, les levées du fleuve, d'autre part les pentes des massifs dunaires — les deltas adventices, dont nous décrirons plus bas la formation par rupture des levées, ne cloisonnant qu'en partie ces régions déprimées — à l'aval, où les levées sont de moins en moins nettes et les deltas de rupture de levées de plus en plus jointifs, les cuvettes sont aussi moins individualisées ou plus petites, logées dans les recoins entre deltas adventices en éventails. Que se passe-t-il dans ces cuvettes pendant le temps où elles sont envahies par l'inondation?

Le mouvement des eaux étant extrêmement lent aussi bien pendant la crue qu'en décrue, il s'y opère un dépôt des troubles amenés par l'inondation; les fonds des anciennes lagunes, mis en place à l'époque de la formation du delta, sont donc recouverts d'une couche de limon argileux. « A l'état naturel [pour exclure les zones d'aménagements agricoles], celles de ces cuvettes qui ne sont pas submergées trop longtemps... sont colonisées par le Vétiver et par *Sporobolus pyramidalis*, dont les touffes aux hautes tiges serrées retiennent aisément les particules fines » (1956, p. 75). Des peuplements de gonakiés s'installent dans certaines parties,

1. Pour des raisons mécaniques il n'y a, de ce fait, aucun renforcement du rejet des masses d'eau vers la gauche. Le voisinage de la rive droite est devenu une zone tranquille, sans fortes pressions, et c'est pourquoi la décantation s'y produit.

Source : MNHN, Paris

celles où les eaux annuelles ne stagnent pas au-delà des mois de Décembre à Janvier. C'est ainsi que dans la vaste cuvette comprise entre le fleuve au Nord, le Goron à l'Ouest, le marigot de Diovol au Sud, existaient jusqu'à ces dernières années plusieurs boisements. Comme nous aurons à l'exposer plus loin, deux d'entre eux abritaient jusqu'aux récentes mises en culture d'importantes colonies de Cormorans, Anhigas, Ardéidés. Ici encore c'était donc la nappe d'inondation qui procurait la sécurité. Mais par les voies qui l'amenaient, par le site surtout qu'elle envahissait, son rôle était différent de celui que nous avons vu à l'œuvre sur les bords du fleuve dans les levées de rive convexe [1].

La végétation est évidemment plus fournie dans les dépressions peu marquées que dans les cuvettes profondes où l'eau stagne. Dans ces dernières, c'est à la périphérie que se concentrent les plantes, là où l'eau de crue arrive plus tard et s'évapore plus tôt. D'où la formation d'un tapis herbacé fort épais à *Sporobolus pyramidalis*, dont le rôle est de ralentir encore le mouvement déjà très lent des eaux et de favoriser le dépôt des matières en suspension. Les effets sont différents au centre des bas-fonds. TRICART les décrit comme suit (1956, p. 184) : « L'inondation plus longue et surtout la concentration croissante en sel gênent le développement de la végétation. Les prairies... deviennent de moins en moins denses, trouées de larges espaces vides, puis disparaissent. Elles font place à des étendues d'argile nue, très compacte... Parfois, tout au centre de la cuvette, une zone où la concentration du sel est suffisante permet l'existence d'une sebkha. Tel est le cas à Bel et dans le Djoudj... Aucune accumulation actuelle ne se produit et l'évolution est au creusement par déflation. La tranche d'eau, plus épaisse, devait au contraire engendrer une décantation plus active. La déflation, favorisée par le sel, la compense et au-delà ».

C'est dans les dépressions moins profondes et occupées, de ce fait, par de vastes prairies de graminées que l'on voit, en hiver, pulluler les Anatidés paléarctiques. A tous le plan d'eau sert de lieu de repos. Aux Canards plongeurs le fond, lorsque l'épaisseur liquide n'est pas trop forte, fournit des graines.

4. Plaines alluviales d'aval.

Leur formation procède de celle, plus générale, des deltas adventices. Partons de l'amont et reprenons la description du mécanisme. Comme il a été exposé précédemment, les gaines qui guident le cours du fleuve sont presque partout assez hautes pour empêcher les eaux de crues de déborder. Il arrive cependant qu'elles se détériorent : comme l'écrit TRICART, « le sapement de la rive concave en fait un mur contre lequel l'eau monte presque verticalement. Qu'elle atteigne une petite dépression et elle déborde par-dessus la levée... la brèche s'approfondit rapidement, se transformant en un petit défluent entaillé dans la levée qui construit un delta adventice dans la cuvette où il débouche » (1956, p. 73). En amont de Richard-Toll ces deltas apparaissent de distance en distance, séparés l'un de l'autre par 1 ou 2 km. Mais à l'aval, où les levées anciennement « moins bien nourries » sont moins fortes, les ruptures sont plus nombreuses et les deltas s'anastomosent. Plus bas encore, certaines levées ne fonctionnent plus comme des gaines continues mais plutôt « submergées pendant une grande partie de la crue... évoluent alors à la manière d'un banc alluvial dans le lit mineur d'une rivière ». Par endroits, se forment des diffluences. D'une manière générale, à mesure que l'on s'avance vers l'aval, les deltas *adventices* font place à des deltas *frontaux* qui sont coalescents. « On passe ainsi progressivement de l'accumulation concentrée de matériel grossier (sable), génératrice de levées individualisées, à l'accumulation diffuse par décantation de limon et d'argile, donnant des plaines unies » (p. 74). Examinons les conséquences pour la vie et, plus particulièrement, pour la reproduction des oiseaux.

Nombre d'espèces paléarctiques d'Anatidés et d'Échassiers viennent hiverner dans le delta. Ils arrivent dès le mois d'Août et plus encore pendant les mois de Septembre et Octobre, à l'époque où l'inondation est à son maximum. Les plans d'eaux procurent aux Sarcelles et Canards la sécurité dont ils ont besoin pendant les heures de repos. D'autre part ces étendues

1. Il existe sur la bordure Nord du delta une autre catégorie de cuvettes dont nous définirons la formation de façon simple en suivant TRICART : en débordant par-dessus les levées, les eaux de crue *descendent* vers les dépressions interdunaires (gouds) de l'erg du Trarza. « Ces cuvettes sont ainsi fermées et ne peuvent se vidanger complètement du fait de l'exhaussement par accumulation alluviale du côté du delta » (1956, p. 76). Ce type de cuvette d'épandage, avec la végétation aquatique qui en occupe les bords, est bien entendu plein d'intérêt ornithologique. Mais les îles y font défaut. Et par ailleurs la région intéressée, à peine entrevue par nous au cours d'une reconnaissance en direction du lac R'kiz, se situe hors du cadre de cet ouvrage.

Source : MNHN, Paris

sont couvertes d'herbes — *Sporobolus, Vetiveria, Oriza*... — dont les graines servent de nourriture. Les Canards vont les chercher, se rassemblant dans les districts où sont à la fois optimum la profondeur où ils doivent plonger et la quantité disponible.

Quels sont au juste les Anatidés tropicaux qui peuvent se reproduire sur les parties émergées ou peu profondes ? Et en quelles quantités ? Les espèces sont connues — nous aurons à y revenir — mais la difficulté de pénétrer dans ces immenses marais nous a empêché jusqu'ici de procéder à quelque prospection que ce soit. Les avions passent trop vite pour permettre de distinguer les nids et même, le plus souvent, d'identifier les espèces avec certitude. L'hélicoptère rendrait de grands services — encore qu'il effraie les oiseaux — si le coût des sorties n'était prohibitif.

En ce qui concerne les Échassiers nous sommes beaucoup mieux fixés. D'abord parce que les espèces sont beaucoup plus faciles à reconnaître de loin, en particulier au cours des survols; ensuite parce que deux facteurs limitent, pour les espèces tropicales, les possibilités de nidification. Nous sommes en effet dans les plaines alluviales d'aval : d'une part la proximité de la mer, du fait des influences salines, raréfie les arbres; les gonakiés ont disparu; seuls subsistent des peuplements de tamarix et des mangroves de faibles dimensions — d'autre part la profondeur d'eau est ici beaucoup moindre que dans les cuvettes; de sorte que l'isolement des bouquets d'arbres, mangroves exceptées, est insuffisant. En fait, comme nous le verrons sans tarder, les colonies d'Échassiers ne peuvent s'installer dans les plaines alluviales au sens strict qu'aux rares endroits où se trouvent des bouquets d'arbres. Celles que nous aurons à décrire occupent des palétuviers. Une seule exception : c'est un boisement de Tamarix particulièrement dense et étendu, situé au fond d'une cuvette en quelque sorte « oubliée » au milieu de la grande plaine unie (colonie du Bell - N'Diaoul) [1].

5. Sebkhas.

Nous exposerons successivement le mécanisme de formation, l'origine du sel sans lequel ce mécanisme même ne pourrait se déclencher, la répartition des divers types de sebkhas.

a. *Formation.*

C'est un effet de déflation éolienne sur sol limoneux salé. A la suite de Tricart, on peut le comprendre par comparaison avec l'action du vent sur des terrains d'une autre nature. Un sol argileux non salé est normalement cohérent : la surface se durcit et l'enlèvement par le vent est difficile. A l'autre extrême, un sol sableux fin se désagrège : la possibilité de déflation est alors fonction de la granulométrie. Quand un sol limoneux ou argileux est imprégné de sel, une possibilité est offerte : le sel, en effet, cristallise et par une sorte de labourage ou d'éclatement ameublit la matière. Il y a d'ailleurs conditionnement réciproque : le matériau par sa structure favorise plus ou moins la cristallisation; et inversement celle-ci agit sur le matériau. Le fond de la sebkha, lorsqu'il est en voie d'assèchement, est occupé par une nappe de boue. « Le sel dissous... se concentre et cristallise progressivement... Si la porosité du matériau est trop grande, comme dans les sables grossiers ou moyens, aucune capillarité ne se produit et il n'y a pas concentration du sel en surface. Le labourage par cristallisation n'a pas lieu. Mais... le matériau est suffisamment meuble pour être enlevé directement par le vent... Le fond des sebkhas sableuses est très activement excavé ; le sel n'intervient que pour supprimer l'écran protecteur de la végétation. Dans les limons et les limons sableux, sans l'intervention du sel, le durcissement superficiel par la dessiccation serait suffisant pour gêner considérablement la déflation et ne lui permettre de s'exercer que là où le vent serait chargé de sable jouant le rôle d'abrasif. Mais la porosité du matériel est suffisante pour permettre une active circulation par capillarité de sorte que, sous l'effet de l'évaporation, les eaux salées remontent et que le sel se concentre activement... Les cristaux... atteignent de grandes dimensions et labourent efficacement... détruisant la cohésion des limons et les transformant en agrégats de 100 à 200 μ, parfois plus. La déflation peut alors s'en emparer» (1956, p. 182).

b. *Origine du sel.*

Elle est multiple. Il convient de distinguer (Tricart 1955, p. 177) :

1. En quantités infimes le sel amené par les eaux du Sénégal lors de la crue ;
2. Le sel de l'eau de mer introduit par suintement à travers le cordon de dunes littorales. Selon Tricart, le phénomène ne se produit qu'au voisinage de l'ancienne bouche des Maringouins, dont le fond

1. Quand, du haut et du moyen delta, on passe dans les plaines unies de l'aval, on ne peut qu'être frappé par les modifications du paysage. Nous avons évoqué plusieurs causes : voisinage de l'Océan, différences de végétation. Mais la physionomie change aussi du fait de l'infléchissement du cours du fleuve vers le Sud. L'action du vent, orientée du Nord vers le Sud — donc normale à l'axe de la vallée en amont de la « boucle » — a poussé des bouchons de sable dans les lits mineurs et les cuvettes. Ces obstructions locales ont aggravé jusqu'à une époque récente l'infériorité du courant fluvial par rapport à l'action marine tendant à fermer par un cordon littoral les diverses bouches du Sénégal. D'où le changement de direction vers la zone de moindre accumulation, c'est-à-dire vers ce que nous avons appelé le bas delta (à l'Ouest de la longitude de Keur-Macene et au Sud de la Latitude de la « boucle »).

Source : MNHN, Paris

est au-dessous du niveau de la mer (— 8 m) et qui n'est séparée de l'Océan que par une masse de sable (*poreuso*) large de 50 à 100 m;

3. Le sel provenant des embruns. Ceux-ci, formés par le brisement des vagues sur les plages, sont emportés par le vent et vont saupoudrer l'ensemble du pays. La précipitation est facilitée par les refroidissements nocturnes dont l'effet est de provoquer des condensations qui alourdissent les particules de sel en suspension dans l'atmosphère ;

4. Le sel amené par la nappe phréatique. C'est un sel fossile qui a été concentré dans le sol des anciennes lagunes. Repris par lessivage lors des pluies d'été et incorporé aux couches de profondeur, il est ramené en surface lorsque ces eaux remontent, poussées par l'infiltration des eaux de crue [1] ;

5. Le sel apporté par ruissellement des eaux de pluie sur les terrasses qui ont été formées par la mer au contact des dunes du Trarza, lors des transgressions : encore un sel fossile.

c. *Répartition.*

De distribution entièrement *zonale* (selon l'expression de J. Tricart), la structure des sebkhas est de moins en moins typique à mesure que l'on s'éloigne de la côte. Les plus remarquables par leur étendue et la netteté de leur morphologie sont celles de l'Aftout es Saheli. A l'intérieur même de celui-ci les sebkhas de la moitié Nord ont les formes et la salure les plus accusées. C'est ce qui ressort des mesures de salure effectuées en divers points de Septembre 1954 à Février 1955 par J. Alvares et J. Dubois (de la Mission d'aménagement du Sénégal). Le tableau ci-dessous a été dressé par nous en utilisant les données fournies par ces auteurs et en mesurant, très approximativement, les Latitudes de chaque lieu (les teneurs en chlorure sont exprimées en grammes de ClNa par litre) :

Lieu	Origine de l'eau	Pourcentage de ClNa
70 kilomètres au Sud de Nouakchott (approximativement 17°30').	Ruissellement à une dizaine de mètres de la limite du Sbar.	77,0
Vers 17°30'.	Eau de la lagune.	3,51
90 kilomètres au Sud de Nouakchott (approximativement 17°18').	Suintement au pied du Sbar.	24,9
Bords de la lagune de Tombouktar (approximativement 17°40').	Eau de la lagune.	0,98
Marigot des Maringouins, au voisinage du cordon littoral (approximativement 16°37').	Eau de la lagune.	0,63

Les salures varient, bien entendu, selon les lieux de prélèvement. On voit qu'elles sont extrêmement faibles dans les parties les plus méridionales ; et cela pour plusieurs raisons : apports de l'inondation par le fleuve Sénégal ; pénétration plus difficile des eaux marines à travers un cordon littoral plus large ; existence d'une nappe d'eau douce due à l'infiltration de pluies qui, à cette Latitude plus basse, sont plus abondantes. Nous allons voir que la moitié Nord des lagunes, où la salure est plus forte, est occupée principalement par les Flamants, la moitié Sud, en eau presque douce, par les Pélicans et Cormorans.

On trouve plus à l'Est, au fond de la cuvette du Djoudj une sebkha typique où est bien visible le passage par une pente brusque de la cuvette de décantation environnante au fond de sol salé, excavé par les turbulences aériennes. Plus à l'Est encore, des dépressions comme celles du N'Diael, celles comprises entre le Gorom et le Djeuss, sont à proprement parler des cuvettes de décantation dont le centre ne fonctionne en sebkha que si un ensemble de conditions favorables se trouvent réunies, ce qui n'a pas lieu tous les ans. Survolant la région nous avons vu les Pélicans groupés en masse sur des « îlots » de la cuvette du Djoudj à proximité de la sebkha qui en occupe le milieu, mais il n'y avait point de Flamants. Quant aux semi-sebkhas du N'Diael et du Gorem, elles donnent asile, quand elles sont remplies, à des milliers d'Anatidés. Les petits Échassiers pullulent à leur périphérie. Les Pélicans y sont déjà moins nombreux que dans les dépressions plus occidentales. Les Flamants n'y apparaissent pas de façon régulière et, bien entendu, les grands Cormorans y manquent complètement. Les hautes teneurs en sel jouent évidemment un rôle déterminant dans ces répartitions, favorisant (dans une mesure qu'une écologie plus poussée devra préciser) le développement des organismes dont se nourrissent les Flamants, nuisant au contraire aux poissons que recherchent Pélicans et Cormorans.

1. Mécanisme qui explique au sein même des systèmes dunaires l'apparition de sel au creux des dépressions : taches d'un blanc éclatant, bien visibles d'avion.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSIONS

L'Histoire géologique explique les formes du terrain et celles-ci conditionnent la répartition des espèces végétales et animales. Résumant les résultats acquis, nous pouvons distinguer, en vue de l'étude des oiseaux, les biotopes suivants :

1. En dehors de la zone d'inondation par le fleuve, les *régions sèches,* principalement dunaires, et les dépressions qui s'y trouvent intercalées et ne sont remplies d'eau que du fait des pluies. Ces biotopes encadrent au Nord, à l'Est, et au Sud l'aire qui nous intéresse directement : ils en constituent la bordure extérieure et, à ce titre, devront être évoqués. Mais ils nous intéressent surtout en raison d'un rôle de complément : certaines espèces se nourrissent indifféremment d'un côté dans les mares d'eau de pluie de ces zones sèches, d'un autre côté dans les zones submergées par la crue; d'autres espèces nichent aussi bien sur les arbres des régions toujours émergées que sur ceux dont les troncs et racines plongent dans la nappe d'inondation.

2. Les *levées alluviales* insubmersibles et leurs rives, avec les formes particulières qu'elles prennent dans les méandres : creusements de rive concave, engraissements de rive convexe (levées subactuelles ou actuelles submersibles au maximum de la montée des eaux).

3. Les *cuvettes de décantation* et les *plaines alluviales :* les premières moins étendues et plus profondes que les secondes; les premières, plus éloignées de la mer, portant des boisements de gonakiés qui n'existent pas dans les secondes; celles-ci enserrant par contre, là où certaines conditions d'ordre édaphique se trouvent réalisées, des peuplements de Tamarix et, sur le bas fleuve, des mangroves de faible superficie.

4. Les *sebkhas :* celles généralement vastes où l'inondation détermine la formation d'îles pouvant servir à la nidification (cas de l'Aftout es Saheli); celles qui occupent le centre des cuvettes les plus profondes et, au moment de la crue, se constituent en lacs de grandes dimensions plus ou moins dépourvus d'îles et ne pouvant servir à autre chose qu'au repos de certaines catégories d'Oiseaux (Anatidés).

Nous terminerons cet exposé des conditions géographiques par quelques renseignements sur la faune ichtyologique du fleuve Sénégal. Ces données ont été rassemblées en particulier par le service des Eaux et Forêts du cantonnement de Richard-Toll [1]. Elles ont été prises surtout dans le lit mineur du cours principal et dans les marigots les plus importants, où ont pu être faits des prélèvements et identifiés les produits des pêches indigènes. Les informations manquent encore sur le contenu des vastes cuvettes, plaines inondées et sebkhas transformées en lagunes. On sait cependant que quantités de poissons viennent y frayer et que les larves s'y ajoutent en abondance aux batraciens, mollusques et petits organismes.

Pendant la période de montée des eaux, à partir de Juillet, les poissons gagnent les zones d'inondation, où la nourriture est abondante et où la lenteur de l'épandage ménage les abris qu'ils recherchent. En août et Septembre ont lieu la ponte et l'éclosion des œufs. La pêche est difficile à cette époque précisément parce que les poissons se trouvent dispersés en dehors des lits mineurs [2]. De Novembre à Février, il y a descente vers le delta des poissons qui ont remonté le cours du fleuve jusqu'à Bakel. De Février à Juillet, période d'étiage, se constituent de véritables pièges à poissons : seuils dans le lit mineur, affouillements du fond dans les méandres, tronçons de marigots en forme de doubles impasses. Avec l'afflux des eaux salées les espèces qui ne sont pas eurybalines sont contraintes de refluer vers l'amont.

1. Nous avons puisé la documentation que nous allons résumer dans les archives de la Mission d'aménagement du Sénégal et divers rapports de pêche fluviale obligeamment communiqués par le service des Eaux et Forêts, cantonnement de Richard-Toll.

2. Pendant cette période, tous les pêcheurs maures s'éloignent des rives du Sénégal et le poids du poisson pêché dans le cantonnement de Richard-Toll représente seulement 30 % du poids annuel (E. et F., Rapport de pêche fluviale de 1959).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

AFTOUT ES SAHÉLI

Trois espèces ont été trouvées nicheuses au même moment sur les mêmes îles. Ce sont : *Phalacrocorax carbo lucidus, Pelecanus onocrotalus* et *Hydroprogne caspia.* Nous leur consacrerons le premier paragraphe de ce chapitre; les peuplements de Flamants, *Phœnicopterus ruber* et *Phœniconaias minor,* seront étudiés en second lieu; diverses observations seront rapportées en terminant.

§ 1. — *PHALACROCORAX CARBO LUCIDUS, PELECANUS ONOCROTALUS* ET *HYDROPROGNE CASPIA*

1. Explorations en 1962. — L'Aftout es Saléhi était encore largement inondé quand nous le survolâmes à basse altitude le 26 Décembre 1962 [1] et pûmes repérer des colonies de Pélicans, Cormorans et Laridés. Elles occupaient, à mi-distance entre les extrémités Nord et Sud, un groupe d'îles situées dans la moitié occidentale de la lagune (donc à proximité du Sbar). Mais la vitesse de l'avion ne permettait pas d'identifier les espèces avec une certitude absolue; en outre, les Pélicans refusaient de se déplacer au passage de l'appareil — ce qui par ailleurs constituait une présomption pour qu'ils fussent nicheurs.

Dès le lendemain, 27 Décembre, M. Bourreau, directeur des Eaux et Forêts de Mauritanie, mettait à notre disposition sa land-rover et nous accompagnait sur les lieux. Nous dûmes cheminer longuement en zigzags avant de trouver un « pont » de sol ferme entre les lacs et fonds vaseux pour gagner la rive Ouest. Notre véhicule s'enlisa jusqu'aux essieux au moment même où, sortant d'un bosquet de Tamarix et retrouvant la lagune, une île apparût à 800 m, inondée de soleil et comme recouverte d'un manteau de laines blanches : les Pélicans en deux groupes immobiles, serrés à se toucher.

Ils étaient en pleine incubation. Des Cormorans, *Phalacrocorax carbo lucidus,* au nombre de 100 à 150 couples, nichaient en bordure, voire au milieu même des Pélicans. Des Sternes caspiennes, *Hydroprogne caspia,* avaient déjà déposé des pontes, généralement incomplètes, dans une bonne centaine de trous [2]. Jouxtant presque ces colonies s'étendait une ancienne aire de nidification de Flamants que nous rapportâmes d'abord à *Phœnicopterus ruber.* Comme il sera exposé plus loin, il s'agissait en réalité du petit Flamant rose, *Phœniconaias minor,* dont la reproduction n'était connue jusqu'alors que des lacs des *rift-valleys* d'Afrique orientale.

La figure montre en plan et en coupe la distribution des colonies sur le terrain et leur situation par rapport au plan d'eau. Le niveau de celui-ci était-il en train de monter ou de baisser ? De la position des Pélicans sur le sable à peine sec, nous conclûmes sans hésitation que la décrue était commencée.

Vers la mi-Janvier, M. Bourreau, prospectant la région en vue de la délimitation d'une réserve de faune, ne trouva plus trace de nicheurs. Les eaux, loin de descendre, avaient-elles monté, la crue n'ayant pas encore produit tous ses effets ? Ou bien — plus probablement — les Pélicans, installés trop tôt et trop près du plan d'eau, avaient-ils été chassés par une « tempête » provoquée sur la lagune par la violence de l'Alizé ? C'est cette deuxième hypothèse qui

1. Cet avion fut gracieusement procuré par M. Alfonsi, alors conseiller culturel près l'ambassade de France à Nouakchott.

2. Une colonie de grosses Sternes avait été aperçue un an auparavant sur une autre île, sensiblement à la même latitude, mais du côté opposé (c'est-à-dire à l'E) par rapport au grand axe des lagunes, orienté N-S. La vitesse de l'avion ne permettait pas une identification certaine. Mais nous crûmes reconnaître les forts becs rouges d'*Hydroprogne caspia.* Les oiseaux restèrent immobiles et couchés sur le sable (en position de couveurs).

Source : MNHN, Paris

est à retenir : d'abord, en raison de l'invraisemblance d'une montée des eaux (à plus forte raison d'une remontée) après le 1er Janvier, ensuite parce qu'un vent violent poussait encore de fortes vagues lorsque M. Bourreau effectua sa deuxième visite. D'ailleurs, le niveau baissa rapidement à partir de cette époque. Dès le mois de Mars les lagunes s'asséchèrent et aucune reproduction ne put avoir lieu avant le remplissage d'automne.

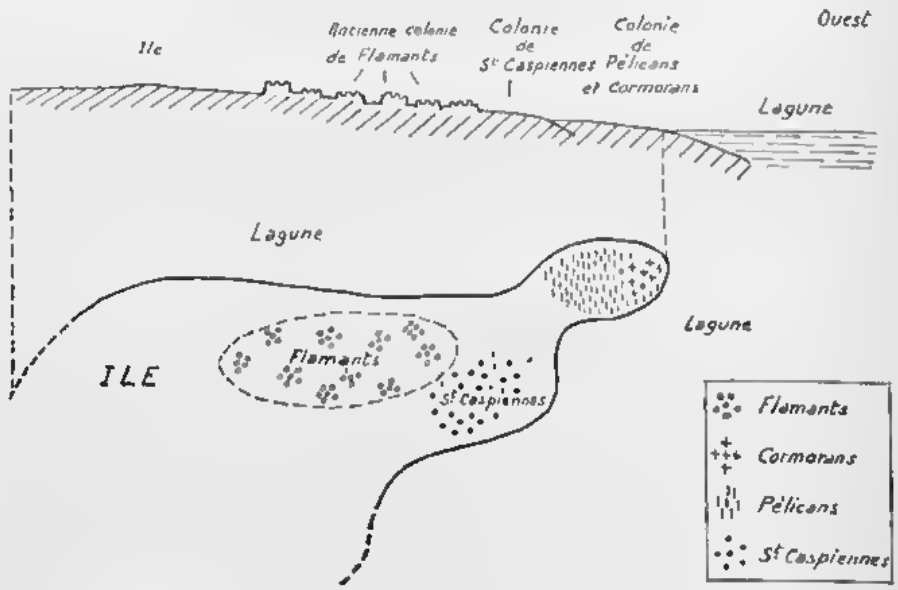


Fig. 13

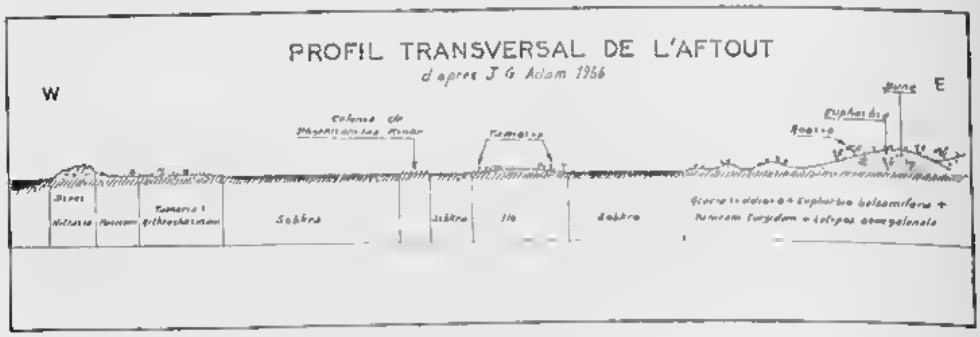


Fig. 14

2. Reconnaissances aériennes en 1964 et 1965. — Le 20 Décembre 1964, trois groupes compacts de Pélicans furent survolés dans l'Aftout. Pour la clarté de l'exposé, nous les désignerons par *a*, *b*, *c*. Les oiseaux du groupe *a*, insuffisamment effrayés par le bruit de l'avion, restèrent figés sur place, couchés sur le sol : ils étaient probablement nicheurs. Les groupes *b* et *c* occupaient deux îles, voisines l'une de l'autre, à quelque 15 ou 20 km au Sud de l'emplacement découvert en 1962. Ici encore, les oiseaux au côte à côte gardèrent l'immobilité, mais sur la colonie *c* (la plus petite des deux îles, presque entièrement recouverte d'oiseaux) un très petit poussin s'échappa de la masse apportant ainsi la preuve qu'il s'agissait bien de nicheurs. La population totale fut évaluée à 1 500 ou 2 000 couples. En outre, une rangée de *tamarix*, à proximité immédiate des Pélicans, portait des nids de *Phalacrocorax carbo lucidus* dont les propriétaires — une centaine — plus sensibles que les Pélicans au ronflement du moteur, prirent le vol et laissèrent voir des œufs ainsi que des poussins.

Aucune trace d'*Hydroprogne caspia*.

Source : MNHN, Paris

Le 7 Juin 1965, un nouveau survol permit de retrouver les emplacements *b* et *c*. Tandis que l'île *c* était complètement abandonnée, l'île *b* était encore partiellement recouverte de Pélicans en plumage juvénile, apparemment incapables de voler.

En conclusion.

1. Chez *Pelecanus onocrotalus*, le début de la ponte intervient évidemment à une date qui dépend de la disposition des îles, elle-même fonction de la hauteur d'eau dans les lagunes c'est-à-dire de l'importance à la fois de la crue du fleuve Sénégal et des quantités de pluie tombées sur la région (celles-ci commandant la remontée de la nappe phréatique). Il est possible qu'en année particulièrement sèche aucune reproduction ne puisse avoir lieu.

2. La reproduction de *Phalacrocorax carbo lucidus* paraît être aussi régulière que celle de *Pelecanus onocrotalus*. Ici encore, l'époque du début de ponte est nécessairement variable d'une année à l'autre selon les conditions hydrologiques réalisées en fin de saison des pluies.

3. Rien ne peut encore être avancé touchant le caractère permanent ou seulement occasionnel de la nidification d'*Hydroprogne caspia*. Les prospections futures montreront si les reproductions ont lieu à date à peu près fixe et si elles interviennent à peu près tous les ans ou seulement de temps à autre. Des baguages de poussins présenteraient un grand intérêt en permettant de savoir s'il y a ou non échange d'individus avec les populations du Banc d'Arguin et des Bijagos...

§ 2. — *PHŒNICOPTERUS RUBER* ET *PHŒNICONAIAS MINOR*

Phœnicopterus ruber roseus.

L'espèce niche-t-elle dans l'Aftout es Sahéli ? Nous n'en avons encore aucune preuve. Des bandes nombreuses (plusieurs milliers d'individus) sont notées chaque fois que les sebkhas sont inondées : elles peuvent venir, pour partie tout au moins, du Banc d'Arguin. La reproduction chez cette espèce n'a pas lieu chaque année : il est donc possible que nos recherches de 1961 à 1965 aient été simplement malchanceuses et qu'une nidification soit prochainement découverte.

Phœniconaias minor.

La découverte, le 29 Juillet 1965, de *Phœniconaias minor* nichant sur la lagune de l'Aftout es Sahéli à la Latitude approximative de 17° 10′ présente un intérêt faunistique évident. Elle pose, en outre, des problèmes écologiques, dont la solution exigera de longues recherches portant sur la nsture des eaux et des vases, l'alimentation des oiseaux, la variation des époques de reproduction d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques, etc. Les pages suivantes n'ont pour objet que de rapporter les circonstances de la trouvaille, de décrire biotope et peuplement, et d'énumérer les facteurs qui, selon toute vraisemblance, régissent le phénomène.

1. — Recherches effectuées de 1961 à 1965.

1° Les survols de l'Aftout es Sahéli effectués d'Août à Octobre 1961 avaient permis de constater l'existence d'importants groupements de Flamants [1]. Dès cette époque nous avions été surpris par la coloration rose foncé d'une ou deux bandes d'oiseaux. Mais la pensée qu'il pût s'agir d'une autre espèce que *Phœnicopterus ruber*, déjà trouvé nicheur en colonies considérables au Banc d'Arguin (Lat. moyenne 20°), ne vint pas à notre esprit. Quelques mois plus tôt cependant, M. Th. Monod, alors directeur de l'Institut français d'Afrique noire, signalait à notre attention l'ouvrage fondamental de F. Frade et A. Bacelar, *Catalago das Aves da Guiné Portuguesa* : « Il y a là, nous écrivait-il, l'indication de localités pour *Melanophoyx, Casmerodius, Egretta*, etc., et, ce qui est très remarquable, la mention du *Phœniconaias*

1. C. J. Duchemin (1951) avait déjà signalé la présence de milliers de Flamants (sans identification plus précise) sur les lagunes de l'Aftout lors de l'inondation de 1951, qui atteignit Nouakchott et y provoqua d'importants dégâts. Les oiseaux furent aperçus par cet auteur à une Latitude un peu plus méridionale que celle de la dune de Tamzak (p. 1303) : c'est, à quelques kilomètres près, l'endroit où, en 1965, nidifia une colonie de *Phœniconaias minor*.

Source : MNHN, Paris

minor à Bissau et à l'île Formosa. ROCHEBRUNE aurait-il donc eu raison de citer et de figurer les deux Flamants en Sénégambie ? Il reste à trouver les nids du deuxième Flamant Ouest-africain : à vous de jouer. » [1].

2° Une première partie fut à la fois gagnée et perdue en 1961, lorsque nous rencontrâmes au milieu de l'Aftout es Sahéli, à une Latitude voisine de 16° 50', une reproduction de Pélicans, Cormorans, et Sternes Caspiennes (v. ci-dessus, p. 125). Sur la même île et à une distance de quelques dizaines de mètres, apparut, désertée par ses propriétaires, une aire de nidification de Flamants. Les monticules typiques étaient éparpillés sur 2 ha, par groupes de 10 ou 20, étroitement rapprochés : les coupes étaient vides. Ces constructions avaient subi l'usure du vent, certaines s'étaient plus ou moins affaissées avant de sécher. Aucun Flamant ne se montrait à l'horizon. Les dimensions des monticules nous parurent petites par rapport à celles observées en Camargue et au Bane d'Arguin. Pas un instant cependant, nous ne pensâmes avoir affaire à autre chose qu'au grand Flamant rose.

3° Une deuxième partie fut gagnée le 29 Janvier 1962 lorsque notre collègue G. MOREL et nous-même, naviguant sur le lac de Guiers (Lat. moy. 16° 15') [2], tombâmes sur une cinquantaine de petits Flamants roses à la nage..., trouvaille qui nous laissa abasourdis et dont il fut rendu compte dans les termes suivants : « Trois femelles collectées présentaient des oviductes dilatés et des grappes ovariennes dont les ovocytes les plus développés atteignaient respectivement 3, 4 et 6 mm de diamètre. Est-il impossible de supposer que ces Flamants se soient reproduits en Afrique occidentale ? » (MOREL et ROUX 1962, p. 34).

Les survols effectués en 1964 (20 Décembre) et 1965 (15 Mai, 7 Juin) permirent de reconnaître la présence indiscutable de *Phœnicopterus ruber* en vols compacts, mais aussi d'oiseaux apparemment différents : plus petits — mais comment, du haut d'un avion, s'assurer des tailles quand fait défaut la juxtaposition des sujets à comparer ? — et de couleur plus uniforme de la tête à la queue et d'un bout d'aile à l'autre — le dos paraissant lavé de rose et non pas blanc. D'autre part, la teinte générale était à la fois plus foncée et plutôt violacée que rouge sur les parties supérieures [3].

4° Aucune nidification n'était encore visible, le 7 Juin 1965, sur les grands plans d'eau de Gadianguer, du Tombouktar et des Toumbos. La crue de 1964 avait été forte : l'édification de digues enserrant la dépression du Djoudj (rive gauche, sénégalaise, de la Boucle) ayant peut-être contribué à rejeter les eaux vers les étendues mauritaniennes de rive droite; l'hiver en outre avait été exceptionnellement frais, presque froid, ce qui avait réduit considérablement l'évaporation. En sorte qu'en cette fin de printemps et à l'approche d'une nouvelle crue l'étendue des lagunes était immense. Les Flamants en groupes compacts s'élevaient de partout, fuyant au bruit du moteur du plus loin qu'ils l'entendaient. Fouillant du regard les hauts-fonds, les îles, les bosquets de *tamarix* encore submergés, nous retrouvâmes les traces de nidification des Cormorans et Pélicans, mais rien qui ressemblât aux monticules caractéristiques des Flamants. Si tard en saison, l'espoir d'une découverte s'amenuisait et le problème devenait une énigme.

5° Le 28 Juillet au matin, du haut d'un avion de transport se rendant de Saint-Louis à Nouackchott, nous distinguâmes, à plusieurs kilomètres de distance, des tâches claires sur le fond noirâtre des Toumbos : Pélicans, Flamants peut-être, étroitement rassemblés. Deux heures plus tard, à bord d'un avion léger, nous survolions à 200 m d'altitude ces mêmes

1. ROCHEBRUNE (1884, p. 322) écrit : « *Phoeniconaias minor* Gray. Assez commun : Bakel, Kita bords du Bafing. Falémé, N'Guer, Gangaran, Thionk, Leybar, Mutécorée, Sédhiou, île aux Chiens, Zekinkior ». Retrouver certains de ces noms sur les cartes est une tâche ardue.

Par ailleurs, l'ouvrage de FRADE et BACELAR (1955, p. 49) porte les indications suivantes : *Phoeniconaias minor* (Geoffroy). Nome portugues: Flamingo menor. Material e localidades : foram vistos, mas não coligidos pela Missão, exemplares desta especie na ilha Formosa — Citações precedentes : *Phoenicopterus minor* : Bissau, Finsch et Hartlaub (Verreaux viu), Bocage (1,6), col. Pimenta ; Ilha Formosa, Frade, Bacelar e Gonçalves. Observações : Asa 309-330. Cauda 110-120. Bico 95-100. Tarso 165-215 (Reichenow). Asa 303-343 (M. PRAED e GRANT). Distribuição geografica : Africa Ocidental, Oriental e Meridional ; Madagascar a noreste da India.

Les références de Finsch, Hartlaub, Barbosa du Bocage et Frade sont respectivement : Die Vogel Ost-Afrikas, 1870 ; *Jornal Sc. Math., Phys. Nat.* Lisboa 1867 ; *Anais da Junta*, p. 49.

2. La distance du lac de Guiers aux lagunes de l'Aftout es Saheli (partie septentrionale) est de 100 à 150 km.

3. La forme et la coloration du bec, très différent de celui de *Phoenicopterus ruber*, constituent un signe de reconnaissance excellent sur le terrain mais difficilement utilisable du haut d'un avion quand les oiseaux sont vus en vol, cou allongé, bec tourné vers le bas.

Source : MNHN, Paris

lagunes. Des centaines de Flamants, s'enlevèrent du plan d'eau, s'effaçant rapidement à droite et à gauche : ailes roses, dos blancs; il ne s'agissait encore que de *Phœnicopterus ruber*. Nous étions parvenus à 120 km au Sud de Nouakchott quand une colonie, contrairement aux habitudes, s'attarda sur place. Le pilote inclina son appareil : nous descendîmes, moteur au régime le plus bas. Les Flamants prirent enfin leur essor, par tranches, comme un rideau qu'on soulève, et un semis d'œufs très blancs apparut... Les dos et les cous des oiseaux étaient roses, presque violets.

FIG. 15. — Reproduction de *Phoeniconaias minor*, d'après ALLEN 1956

Le lendemain 29, un véhicule tout terrain nous ramena par la piste Lacombe vers les dépressions de l'Aftout. La dune ocre de Tamzak, visible de loin, servait de repère. Obliquant vers l'Ouest à travers les vastes prairies d'*Arthrocnemum*, nous utilisâmes une sorte d'isthme entre les sebkhas dangereuses du Nord et les grands lacs au Sud. La lisière intérieure du cordon littoral fut ainsi atteinte puis longée vers le Sud sur une dizaine de km. Parvenus à un point qui, à l'estime, devait se situer à 120 km au Sud de Nouakchott — la distance même qu'avait marquée le compteur de l'avion — nous gravîmes une dune pour inspecter aux binoculaires l'étendue des lagunes : les Flamants apparurent à l'endroit attendu, en groupe compact, comme couchés sur la surface liquide.

De la rive à l'emplacement de la colonie 400 ou 500 mètres furent franchis sans difficulté, la profondeur d'eau n'excédant pas 70 cm. Le fond, sous une couche de vase, était ferme. L'examen fut mené aussi rapidement que possible. Les monticules, très régulièrement et soigneusement édifiés, émergeaient à peine d'un haut-fond sablo-vaseux jalonné de distance en

Source : MNHN, Paris

distance par quelques *tamarix* dont les pieds étaient encore immergés. Nous évaluâmes à 800 ou 900 le nombre des œufs. Fraîcheur de teinte et rugosité indiquaient une ponte toute récente. Quelques couveurs avaient recherché l'ombre en plaçant leurs nids dans le fourré même des rares arbustes.

2. — Conditions écologiques.

1° *Alimentation.*

Des recherches ultérieures auront pour objet la composition chimique et biologique de la vase et des eaux (salinité, pH, teneur en petits crustacés, algues bleues, diatomées, etc.). Les eaux arrivant du Sénégal et une partie au moins des eaux de la nappe phréatique sont douces; mais elles ne tardent pas à se saler du fait à la fois des embruns venus de la côte voisine (portés par l'Alizé du NW), des infiltrations d'eau de mer à travers le cordon dunaire (en quelques points de moindre résistance) et de la salure emmagasinée au fond même des dépressions depuis l'époque des transgressions marines qui façonnèrent cette partie de l'ancien littoral (v. p. 121). Il s'agit donc de savoir dans quelle mesure le milieu aquatique des lagunes, ainsi conditionné, permet le développement, aux dépens du nombre des espèces, de biomasses suffisamment abondantes de petits et micro-organismes susceptibles de fournir une alimentation aux quelques 10 000 ou 20 000 Flamants des deux espèces — *Phœnicopterus ruber* se trouvant représenté de façon très largement majoritaire.

Dans l'ignorance à peu près complète où l'on se trouve encore touchant le contenu chimique et organique des fonds et des eaux il est seulement possible d'assigner des directions de recherche pour l'avenir. Les travaux britanniques relatifs aux peuplements des lacs salés d'Afrique orientale ont montré que *Phœnicopterus ruber* — qui est là-bas en très forte minorité — et *Phœniconaias minor* se côtoient sans compétition alimentaire[1].

Le régime de *Phœnicopterus ruber roseus* a été étudié en Camargue par Gallet (1949) et Hoffman, au Pakistan par Ticehurst et Salim Ali, en Afrique orientale par M. W. Ridlek et Lord R. C. Percy (1953), M. W. Ridlek, B. L. Moss et Lord R. C. Percy (1955). Miss P. M. Jenkin résume les données acquises (1957, p. 458) : Oligochètes : vers et *Tubifex* spp.; Gastropodes : *Paludestrina* sp. *Tympanotomus* sp.; Crustacés : *Artemia* sp., *Paradiaptomus* sp., Cladocères; Insectes divers et en particulier larves de Chironomides; graines diverses : *Cyperus, Medicago, Juncus, Leesia,* Papilionacées; quelques algues et diatomées (comprises dans la vase ingérée).

Il est possible que la vase — qui garnit sur 5 à 10 cm d'épaisseur le fond des lagunes de l'Aftout — soit largement mise à profit par l'espèce lorsque les Crustacés ne se présentent pas en quantités suffisantes. Mais, encore une fois, il est probable que le va-et-vient est fréquent entre l'Aftout et le Banc d'Arguin en fonction des facilités nutritionnelles.

Procédant à la première étude approfondie de l'anatomie du bec chez le petit Flamant rose, Miss P. M. Jenkin (1957) a pu préciser tant le rôle de la langue, aspirant et refoulant comme un piston, que les fonctions d'exclusion et de rétention des lamelles et filaments qui tapissent les parois intérieures des mandibules. Celles-ci empêchent d'une part l'entrée de certains objets, préviennent d'autre part la sortie des particules pouvant servir de nourriture. Les intervalles entre les lamelles extérieures (*excluders*) sont de 0,4 à 1 mm; ceux entre les mailles du filtre intérieur de 0,01 à 0,05 mm. La nourriture ingérable ne peut donc consister qu'en organismes très petits. De fait, l'analyse de 10 contenus stomacaux en provenance d'Afrique orientale a révélé la présence en masse d'algues bleues *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. ainsi que de diatomées *Navicula* sp. (frustules de 0,007 à 0,07 mm).

2° *Conditions de possibilité de la nidification.*

Trois conditions au moins doivent se trouver réalisées pour qu'une colonie puisse mener à bonne fin sa reproduction :

a. Une sécurité *durable* : il faut des îles et, autour de ces îles, une *profondeur* d'eau suffisante pour que l'accès soit interdit aux Chacals et aux Hyènes pendant une durée de 2 mois et demi ou 3 mois (près de 30 jours pour l'incubation, plus le temps exigé pour la croissance des jeunes jusqu'au moment où ils sont à peu près capables de voler). Il est donc néces-

1. Sur la cohabitation des deux Flamants en Afrique Orientale voir les vivantes descriptions de L. Brown 1958 et 1959.

Source : MNHN, Paris

saire que le réservoir constitué par l'ensemble des sebkhas en chaîne soit convenablement rempli, faute de quoi les îles seraient transformées en presqu'îles et toute protection disparaîtrait.

b. Une nature du terrain qui permette l'édification de nids, c'est-à-dire de ces monticules typiques dont les Flamants semblent difficilement se passer. Le matériau doit être non pas sableux mais vaseux ou sablo-vaseux [1].

Ces deux conditions ne sont pas nécessairement réalisées au même moment en un même endroit.

Imaginons, en effet, le développement des événements à partir d'un assèchement quasi total de l'Aftout es Sahéli (comme celui qui survint au printemps de 1963). Les dépressions vont d'abord se remplir : les premières pluies d'été produisent aussitôt une boue salée au fond des sebkhas, mais ceci est évidemment insuffisant; la nappe phréatique doit monter, en même temps que l'appoint des eaux d'inondation doit arriver. Rien de précis n'est connu touchant le déroulement dans le temps de ces phénomènes en année moyenne. En ce qui concerne la crue du fleuve nous savons qu'au niveau de la « boucle » elle atteint son maximum, variable d'une année à l'autre, dans la deuxième quinzaine d'Octobre et plutôt vers la fin de ce mois. Si le niveau est assez haut (au moins 2 m à Dagana) les eaux franchissent les seuils qui leur donnent accès dans le Tombouktar et, de là, dans les Toumbos. Il semble qu'il faille 1 ou 2 mois pour que ce flux parvienne jusqu'au district (au N du parallèle 17°) où, pour des raisons qui ne sont pas encore claires (recherche peut-être d'une épaisseur suffisante de vase), les Flamants ont l'habitude de nicher.

c. Les nids ne doivent pas risquer d'être submergés. Ceci exclut que la ponte intervienne aussi longtemps que les eaux montent : les reliefs en effet sont très faibles et la moindre élévation du niveau modifie complètement la configuration [2]. Pour ne courir aucun risque les oiseaux doivent donc attendre la décrue [3]. S'ensuit-il qu'ils puissent nidifier dès le début de celle-ci? Nullement : d'abord parce qu'en année de hautes eaux il se peut qu'aucune surface convenable ne se trouve émergée; ensuite parce que les haut-fonds disponibles doivent être faits de matière suffisamment plastique et pétrissable.

On voit finalement que beaucoup de circonstances favorables doivent se trouver réunies — et sans doute difficilement réunies — pour qu'une reproduction puisse démarrer. La terre sèche vite au soleil de Mauritanie; il convient donc que le travail de « nidification » — au sens littéral du terme — commence précisément là où un haut-fond convenablement vaseux se trouve presque au ras de l'eau : encore immergé, et cependant tout près d'émerger : situation fugace qui est celle même qui se trouvait réalisée en début de ponte le 29 juillet 1965.

La vitesse d'évaporation variant d'une année à l'autre en fonction de la température, de l'insolation et du vent, il est possible qu'une certaine lenteur dans l'abaissement du plan d'eau constitue une exigence supplémentaire à satisfaire : nous disons bien *supplémentaire*, parce que n'étant pas nécessairement incluse dans les conditions précédemment énumérées.

L'expérience des années à venir nous fixera sur la valeur de la discussion qui vient d'être introduite : si fondée en raison qu'elle paraisse, l'hypothèse y joue encore un rôle plus grand que les faits. Puissent seulement le développement du peuplement humain dans le SW mauritanien, la puissance moderne des moyens de locomotion et les progrès d'un certain «tourisme» ne pas éliminer ce « deuxième Flamant rose d'Afrique occidentale » dont la petite population semble parfois se survivre héroïquement à elle-même!

3. Observations diverses.

1. La prospection par terre effectuée le 27 Décembre 1962 le long de la lisière intérieure du Sbar (donc sur le côté W des lagunes) permit de découvrir à la latitude approximative de 17° 30′ une vingtaine de vieux nids posés sur des tamarix alors exondés. Ces constructions de

1. Les monticules doivent présenter une certaine solidité, non pas seulement pour supporter le poids du couveur, mais pour résister au sapement par les vagues. L'Alizé souffle souvent avec force et provoque la formation d'une petite houle qui affouille la base des nids du côté du N ou du N-W.

2. Il existe bien des éminences émergées en permanence, mais elles consistent en bourrelets accumulés par la déflation au bord méridional des sebkhas — bourrelets sableux qui seraient impropres à la confection des nids.

3. De fait, les survols que nous avons effectués en fin d'été et en automne n'ont jamais permis de découvrir une reproduction.

Source : MNHN, Paris

brindilles révélèrent leur identité par quelques bris de coquilles. Il s'agissait d'œufs du Cormoran *Phalacrocorax carbo lucidus*. Les tamarix avaient été utilisés lors d'un remplissage exceptionnel des sebkhas, le niveau ayant dû être à cette époque, pour que les pieds des arbres soient immergés et qu'une protection soit assurée, de 20 à 30 cm plus élevé que lors de notre visite.

Par ailleurs, sur la rive opposée (donc côté E), entre cette rive et la piste Lacombe, nous survolâmes en 1965 une région indécise, assez densément peuplée de tamarix dont les pieds plongeaient dans l'eau. De nombreux nids apparurent, vides à cette époque, qui avaient pu appartenir tant à des Cormorans qu'à des Ardéidés, Spatules ou Ibis...

Ces faits nous autorisent à souligner — une fois de plus — l'importance du niveau de l'eau comme condition de possibilité pour les diverses nidifications. Ils montrent d'autre part l'intérêt qu'il y aura à poursuivre les recherches dans l'Aftout es Sahéli. En effet les colonies d'Échassiers qui ont été trouvées dans le delta proprement dit du Sénégal (et dont il sera traité au chapitre suivant) se trouvent évidemment là au voisinage immédiat des bornes septentrionales que les espèces peuvent atteindre. C'est donc seulement lorsque le tiers méridional de l'Aftout es Sahéli — surtout dans sa moitié orientale — aura été systématiquement exploré (entre la Latitude de la « Boucle du Fleuve », 16° 30′, et le parallèle de 17° 30′) que les aires d'extension pourront être délimitées avec précision. Et alors seulement pourra être introduite une discussion d'ordre écologique sur les divers facteurs qui sont à l'œuvre dans cette zone de transition à forts gradients qu'est le Sahel : possibilités nutritionnelles, possibilités de nidification, elles-mêmes fonction des conditions géomorphologiques, climatiques, hydrologiques...

2. Les loisirs procurés par plusieurs enlisements permirent de situer sur le méridien de l'Aftout la Latitude où deux espèces semblent atteindre la limite de leur extension vers le Nord. Vers 17° 30′ un couple de Corbeaux blancs, *Corvus albus*, était cantonné aux alentours de son aire, placée sur un palmier et qui était inoccupée mais encore « appropriée » à cette époque. D'autre part, vers 17° 20′ une petite colonie du Tisserin *Ploceus vitellinus* était en pleine incubation à la date du 29 juillet : très haut en Latitude et très tôt en saison!

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III

DELTA DU SÉNÉGAL

L'avifaune extrêmement riche du delta proprement dit comprend deux ensembles d'espèces tropicales dont nous traiterons successivement : d'abord les oiseaux qui ont coutume de nicher isolément, éparpillés sur les territoires qu'ils affectionnent conformément aux habitudes de leur espèce; ensuite les oiseaux qui se rassemblent en colonies : Anhingas, Cormorans, Ibis, Spatules, Ardéidés. Mais il existe en outre une catégorie dont l'importance écologique est telle que nous ne saurions omettre d'en traiter au moins rapidement : les migrateurs paléarctiques : « ...pas moins de 150 espèces, écrivent G. Morel et F. Roux, ...nombre d'autant plus remarquable qu'il représente plus du tiers des espèces aviennes... » (1966, p. 25), espèces dont la durée de présence est de 6 à 9 mois, voire, pour beaucoup d'immatures, d'une année entière. Nous les prendrons en considération dans le premier paragraphe de ce chapitre.

§ 1. — REPRODUCTEURS NICHANT ISOLÉMENT ET MIGRATEURS PALÉARCTIQUES

1. Régions sèches et mares remplies par les pluies.

Elles se placent hors de notre cadre et nous évoquerons seulement quelques faits significatifs.

a. Espèces tropicales.

Deux espèces — entre autres — ont été trouvées nicheuses aussi bien en région sèche qu'en zone humide : l'Oie de Gambie *Plectropterus gambensis* (L) et le Pygargue vocifère *Haliaëtus vocifer*. En ce qui concerne la première, c'est G. Morel qui a observé la reproduction en savane « à quelques kilomètres d'une mare » (1962, p. 175). Mais l'espèce niche aussi dans les parties inondées comme il sera exposé plus loin. Quant au Pygargue, encore qu'il se nourrisse de poissons, les boisements d'acacias qui couvrent les dunes rouges lui offrent des possibilités innombrables de nidification. Nous avons vu que dans la partie centrale de delta subsistent précisément des lambeaux dunaires que la dernière transgression n'a pu déblayer et qui, en période de crue, constituent des « îles » : *Haliaëtus vocifer* s'y trouve à proximité des plans d'eau dans des conditions qui ne sont pas inférieures à celles que lui procurent les gonakiés en pleine zone d'inondation.

Parmi les espèces qui nichent aussi bien au-dessus de simples mares que dans le delta inondé, citons les Tisserins *Ploceus cucullatus* (Latham) et *Ploceus capitalis* (Müller) dont les nids pendent au bout des branches d'acacias et de Tamarix au-dessus des mares et des marigots envahis par la crue.

b. Migrateurs paléarctiques.

G. Morel et F. Roux ont dressé la liste des populations d'Anatidés et d'Échassiers, particulièrement de Limicoles, qui fréquentent les mares dès leur retour d'Europe, c'est-à-dire, pour beaucoup d'espèces, dès la mi-Août et pour quelques individus dès la fin de Juillet (avant que les eaux de crue n'aient envahi la plaine). Il y a même une espèce, *Philomachus pugnax* (L.) qui, arrivant en Août, se nourrit « en savane sur les graminées tout juste épillées » (Morel et Roux 1966, p. 47).

Mentionnons encore parmi les oiseaux aquatiques qui s'alimentent en zone sèche la Sterne Hansel, *Gelochelidon nilotica*, que chaque observateur a pu voir à l'intérieur des terres et que G. Morel a notée en savane où elle chassait des orthoptères (1966, p. 63) [1].

1. Les sujets que l'on rencontre au Sénégal peuvent évidemment venir du Banc d'Arguin et se mêler aux migrateurs originaires d'Europe.

Source : MNHN, Paris

D'une manière générale, il n'y a pas de différence essentielle entre les migrateurs qui se rassemblent autour des mares et ceux qui s'égaillent sur les bords des cuvettes de décantation et des plaines alluviales encore mal égouttées. Nous renvoyons donc à un paragraphe ultérieur l'énumération des espèces présentés dans ces trois types de collections d'eau.

2. Levées alluviales et formes associées.

Les levées, sauf rares exceptions, sont insubmersibles et portent des villages, des cultures, des arbres (acacias, *Salvadora persica*...) et des fourrés. C'est dire que l'on y rencontre, resserrée sur un petit espace, une avifaune de région sèche. Il sortirait des limites de cette étude d'en énumérer tous les éléments. Nous rapporterons seulement quelques observations.

1° Des files de palmiers (*Borassus, Hyphaene*) jalonnent les rives du fleuve et des marigots, celles en particulier du Gorom. Leurs feuillages abritent nombre de Martinets, *Cypsiurus parvus*. Nous avons lieu aussi de penser que les aisselles des branches tiennent lieu d'aires pour plusieurs petits Falconidés.

Bien entendu les acacias qui croissent sur les levées portent de distance en distance d'énormes aires d'*Haliaëtus vocifer*. Dans le haut delta, où les marigots sont encadrés par des boisements à peu près continus, nous avons trouvé en moyenne une aire occupée par section de 3 à 5 km.

2° Nous avons montré plus haut (p. 118) comment les creusements de rive concave procurent des possibilités de nidification au Martin-pêcheur *Ceryle rudis*. Là où les rives du fleuve et des grands marigots sont garnies sur de grandes longueurs d'un rideau dense de tamarix on y trouve, nichant isolément, le petit Héron *Butorides striatus*. G. Morel a compté 2 ou 3 couples sur moins de 2 km le long de la Taoué (près Richard-Toll). Nous-même avons trouvé un espacement plus large mais régulier sur les rives du Sénégal entre la « boucle » et Tiguet.

3° Sur la rive du Gorom à la fin d'Août 1961, nous avons fait trois observations. 1. Dans la partie aval, une aire de Corbesu blanc *Corvus albus* abritait encore le 18 Août deux jeunes presque au vol; 2. Dans le même secteur et à la même date, au sommet d'un acacia, une aire ancienne qui ne pouvait avoir appartenu qu'à un Corbeau contenait 4 œufs frais que, par la teinte et les dimensions, nous ne pouvions rapporter qu'à l'Oie d'Égypte *Alopochen aegyptiaca*; 3. Dans la partie amont, au centre géométrique des grandes cuvettes du moyen delta, 3 aires d'*Haliaetus vocifer* étaient remplies d'œufs de *Plectropterus gambensis*. Essayons d'interpréter ces données.

Le Corbeau blanc est rare dans le delta et, si nous ne faisons erreur, n'a jamais été trouvé nicheur à Richard-Toll. En outre, la fin Août constituait une époque tardive pour l'envol (l'espèce pond dès la fin mai aux environs de Dakar). En attendant que soient mieux connues la répartition de l'espèce dans le SW mauritanien et la place de son cycle biologique dans le cycle annuel le fait noté sur le Gorom mérite d'être retenu.

Sur la reproduction d'*Alopochen aegyptiaca* en Sénégambie on ne sait à peu près rien. G. Morel mentionne, obtenue par lui un 22 Juin, une femelle qui était associée à un mâle et dont la grappe ovarienne était en plein développement (1962, p. 175). Où l'espèce établit-elle son nid? Les 4 œufs qui suffisaient à remplir la coupe d'une aire de Corbeau, à supposer que l'identification n'ait pas été fautive [2], ne peuvent constituer qu'un cas aberrant. La date prendra un sens lorsqu'un corps de données aura enfin été réuni.

Le problème des pontes de *Plectropterus gambensis* n'est pas beaucoup plus facile à résoudre. Au jour de la découverte, le 22 Novembre 1961, les œufs étaient en voie de corruption mais il apparut qu'ils n'avaient pas été incubés. On pouvait estimer que la ponte était intervenue à la fin de Septembre ou au début d'Octobre et présumer que les œufs avaient été déposés dans ces aires d'*Haliaëtus* alors inoccupées. En effet ce n'est pas, semble-t-il, avant la première quinzaine d'Octobre que les Pygargues ont coutume de revenir au lieu de leur nidification pour procéder aux réfections nécessaires. On est conduit à supposer que, trouvant la place prise, ils chassèrent les Oies de Gambie sans cependant reprendre possession de tous

1. Nous avons recherché en vain la reproduction de ces Falconidés dans les vieux nids de Pygargue, Corbeau (*Corvus albus*) et *Bubalornis albirostris* des forêts sèches.

2. Nous embossâmes notre pirogue à proximité du nid pour attendre la venue des propriétaires. Mais en vain. Les œufs étaient absolument frais mais pouvaient avoir été abandonnés quelques jours plus tôt.

Source : MNHN, Paris

leurs nids. L'hypothèse apparaît d'autant plus plausible que l'une des aires découvertes le 22 Novembre — aire d'Oie — voisinait sur le même arbre avec une seconde aire qui, elle, était occupée par un couple de Pygargue et contenait 2 œufs [1]. Un élément reste acquis : *Plectropterus gambensis* niche en pleine zone d'inondation et la ponte intervient en fin de saison des pluies. G. Morel, de son côté, fait état d'œufs trouvés en Octobre et de poussins vus en Novembre.

3. Cuvettes de décantation et plaines alluviales.

Nous traiterons successivement des espèces tropicales et des migrateurs paléarctiques.

a. *Espèces tropicales.*

1° Fonds de cuvettes. Nous sommes encore dans une grande ignorance en ce qui concerne l'occupation des cuvettes et des plaines par les Anatidés reproducteurs. En période d'inondation, la circulation sur ces vastes étendues posait des problèmes que les moyens dont nous disposions ne permettaient pas de résoudre. Dans l'eau jusqu'aux aisselles, la marche à pied n'est possible que sur de courtes distances et ne va pas sans risques. D'autre part, les barques légères à fond plat, difficiles à manœuvrer, sont vite arrêtées par le frottement. L'avion enfin passe trop vite pour que l'on puisse discerner des nids éventuels plus ou moins flottants et plus ou moins enfouis dans l'épaisseur des herbes. Nous nous trouvons donc réduit aux conjectures. Il doit exister, entre le centre et la périphérie des dépressions, une zonation. Au milieu, où la profondeur est la plus grande, la végétation se trouve généralement couchée sur le plan d'eau. S'ils existent, les nids de *Plectropterus gambensis, Sarkodiornis melanotos, Alopochen aegyptiaca, Dendrocygna viduata* occupent probablement des positions intermédiaires, assez éloignées des bordures (trop exposées aux visites des prédateurs), point trop éloignées cependant afin que les hautes herbes dépassent le nivesu des eaux et permettent du même coup l'amarrage et la dissimulation des constructions.

Si les bordures sont en forte pente la zone se prêtant à la nidification doit être plus étroite. Il semble donc qu'à cet égard les cuvettes de l'amont doivent être désavantagées par rapport aux grandes plaines de l'aval. Sur ces dernières, comme l'a fait ressortir la description géographique, le relief est moins accentué, la hauteur d'esu moins élevée en valeur absolue et plus également répartie — conditions qui sont plutôt celles d'un immense marécage et devraient ménager de plus grandes possibilités aux Canards et aux Oies.

2° Plaines alluviales. Une seule donnée a pu être obtenue en 1961 lors d'un survol du bas delta au Nord des anciennes bouches du fleuve (région de Boytet et Gavart). On était à la mi-Octobre. Une Grue couronnée, *Balearica pavonina,* effrayée par le vrombissement du moteur, quitta son nid et laissa voir 3 œufs. Les habitudes propres à l'espèce rendirent possible cette découverte : isolement au centre de vastes prairies submergées, entassement de matière végétale formant une aire d'un mètre et plus de diamètre, dépassant le plan d'eau de quelques centimètres seulement. Très difficilement visible pour un prospecteur perdu dans le marais, le nid se trouve au contraire à découvert pour l'observateur en avion. Ce ess mis à part, les allées et venues en zigzags, à basse altitude, effectuées à maintes reprises au-dessus de la nappe d'inondation, n'ont jamais permis de surprendre une autre reproduction : preuve convaincante que si l'espèce se trouve abondamment représentée dans le delta, sa nidifiestion y est d'une rareté surprenante. Quant à l'époque d'incubation, elle est pleinement explicable et en concordance avec une donnée similaire que nous avons obtenue à 6° de Latitude plus au Sud. Le maximum de la crue dans le delta se plaçant précisément dans la dernière quinzaine d'Octobre, le nid trouvé à cette époque ne courait aucun risque de submersion. D'autre part c'est à la fin de Septembre, donc en fin de saison des pluies, qu'à l'extrême Sud de la Guinée portugaise (région de Cacine - Lat. 11°), dans les marais voisins de la mer, nous découvrîmes une ponte de 3 œufs (v. p. 209).

3° Boisements. Nombre d'arbres et boqueteaux d'acacias sont épars, nous l'avons dit, dans les cuvettes de décantation [2]. Le Pygargue vocifère fait grand usage de ces perchoirs et

1. Il est d'usage courant chez les grands Rapaces qu'un couple dispose de deux aires et occupe selon les années tantôt l'une tantôt l'autre.

2. Il est difficile de préciser la distribution de ces essences en fonction des hauteurs d'eau. Si la plupart des peuplements denses occupent les fonds, la raison est à rechercher, semble-t-il, dans les habitudes des populations nomades (Peuhls) qui ne respectent les arbres qu'aux endroits — les parties basses précisément — où l'herbe des pâturages ne peut plus pousser en raison d'une submersion trop prolongée. Mais les gonakiés eux-mêmes ne peuvent prospérer dans les zones trop déprimées qui ont tendance à se transformer en *sebkhas.*

Source : MNHN, Paris

les utilise pour sa nidification, en pleine zone inondée, comme il emploie en zone exondée les hoisements qui garnissent soit les levées soit les dunes de l'Ogolien. Au cours de multiples explorations zigzaguantes, tant au sol que par air, nous avons évalué à une cinquantaine de couples reproducteurs la population de la partie sénégalaise du delta. L'époque d'émission des œufs, très contractée, s'étend de la mi-Octobre à la troisième semaine de Novembre au plus tard. Les pontes sont normalement de deux œufs. Il semble qu'elles puissent, exceptionnellement ne compter qu'un œuf; trois œufs n'ont été trouvés que dans un cas. Parcourant la cuvette du Djoudj les 25 et 26 Janvier 1962, alors que les eaux d'inondation n'occupaient plus guère que les dépressions centrales, nous n'avons plus trouvé que des poussins au nombre de 1 (dans les deux tiers des cas) ou 2 par aire. Ainsi la période de reproduction apparaît comme étroitement subordonnée au déroulement du phénomène qui commande toute l'organisation de la vie du delta : l'inondation. Les jeunes Pygargues doivent être prêts à l'envol entre la fin de Janvier et la fin de Février, au plus tard le début de Mars, époques où la décrue entraîne la concentration de la faune ichtyologique dans des collections d'eau bien circonscrites et comportant même des « pièges à poisson ». Une analogie s'affirme ainsi entre les reproductions de deux espèces très différentes mais toutes deux pêcheuses : le Rapace *Haliaëtus vocifer* et le Martin-pêcheur *Ceryle rudis* (v. p. 118).

Nous n'avons pu découvrir que trois ou quatre aires de Pygargue dans la partie mauritanienne de la zone d'inondation et dans le bas delta au voisinage de l'estuaire. L'oiseau est cependant présent, se perchant à faible hauteur sur les tamarix pour surveiller le plan d'eau. Il est possible que quelques nidifications aient lieu soit dans la mangrove d'*Avicennia* du marigot de N'Dioul (que nous décrirons plus bas) soit sur les acacias de faible taille qui occupent le cordon littoral (fort peu prospecté par nous) soit encore dans la forêt d'acacias qui recouvre la grande dune résiduelle dite Toundou Ziré (entre la marigot de Bell et la dépression de Gadianguer). En ce qui concerne le bas delta on peut trouver une explication dans le fait que les arbres y sont peu nombreux et de faible portée. Mais la Langue de Barbarie est cependant plantée de filaos et les mangroves ne manquent pas dans un rayon de 20 km autour de Saint-Louis [2]. Cette quasi-absence du Pygargue comme nidificateur est donc surprenante.

4° Entre les cuvettes de décantation (à l'amont) et les plaines alluviales (à l'aval) les différences qui sont apparues jusqu'ici concernent plutôt les densités d'oiseaux reproducteurs que la nature faunistique des peuplements : mêmes espèces, mais différemment distribuées. En va-t-il de même toucbant les Martins-pêcheurs, Passereaux, Tisserins, Nectarinidés ? Encore nombreux dans le bas delta et en particulier dans les mangroves, les Ceryles ne semblent pas y nicher, et pour cause : les levées alluviales manquent où ces oiseaux pourraient creuser leurs terriers. Probablement trouvent-ils à l'intérieur des terres des buttes ou éléments dunaires insubmersibles où ils peuvent s'établir sans se trouver trop éloignés du fleuve et de ses défluents. En ce qui concerne les autres groupes, nous n'avons noté que deux détails : 1° En tous lieux le grand nombre des Plocéidés, explicable par le mode d'accrochage des nids : ceux-ci peuvent être suspendus au-dessus des plans d'eau, qu'il y ait ou non des rives émergées; 2° L'abondance relative dans le bas delta de *Prinia subflava*, dont les nids en poche sont soit attachés au sommet des grandes herbes qui émergent de la nappe liquide soit accrochés aux branches pendantes des tamarix. L'espèce niche également dans le haut delta puisqu'un nid appartenant certainement à cette espèce a été trouvé par nous sur les bords de la Taoué (Richard-Toll). Mais aux possibilités que fournissent les rives plus ou moins abruptes des levées d'amont, ce Sylvidé semble préférer les grands plans d'eau des plaines d'aval [3]. Les couples reproducteurs sont assez régulièrement espacés le long des rives submergées des marigots de Gueyeloubé et de N'Dioul. Selon nos observations, l'époque de ponte est assez curieusement « contractée » d'Août à fin Septembre.

1. Les aires sont parfaitement visibles d'avion; si l'appareil est suffisamment lent on peut facilement compter les œufs ou poussins.

2. La densité du peuplement humain ne joue certainement aucun rôle dans le choix par le *Haliaëtus vocifer* de ses quartiers de reproduction. En de nombreux cas, l'espèce s'établit à proximité d'agglomérations (Richard-Toll, par exemple) ou de villages permanents (Maka...). Une aire, inoccupée il est vrai, fut découverte à 1 km du faubourg de Sor à Saint-Louis.

3. En ce qui concerne la région de Richard-Toll, G. Morel (1962, p. 179) écrit l'avoir rencontrée surtout dans les rizières, ce qui va dans le sens de nos constatations : prédilection, semble-t-il, pour les étendues planes où elle trouve au mieux sa nourriture et les sites qui lui conviennent pour sa nidification. Les recherches devront porter sur l'alimentation en même temps que sur la répartition géographique.

Source : MNHN, Paris

b. *Migrateurs paléarctiques.*

G. MOREL et F. ROUX ont publié récemment (1966) la synthèse des résultats obtenus par eux au cours d'une dizaine d'années de recherches systématiques effectuées principalement dans le haut et le moyen delta. Nous ne ferons que puiser dans leur texte en ajoutant quelques observations faites par nous-même dans les districts voisins de l'Océan.

1° Certaines espèces apparaissent en nombres particulièrement importants lors de leurs migrations post-nuptiale et pré-nuptiale (fin de l'été, début du printemps) alors que le gros de leurs effectifs transite par le delta. Des contingents plus ou moins importants hivernent cependant sur place.

Charadrius hiaticula (L.) — « Il en demeure un certain nombre au cours des mois d'hiver » (p. 43).

Calidris minuta (Leisler) — « ... Apparaît dès la seconde quinzaine d'Août... et... séjourne... jusqu'à la fin de Mai... la plupart des bandes rencontrées en Septembre-Octobre ne font que transiter » (p. 45).

Calidris ferruginea (Pontoppidan) — Vues en petit nombre.

Tringa hypoleucos (L.) — « Les migrateurs en transit font escale en automne sur les mares temporaires... tandis que les hivernants se cantonnent isolément sur les berges du fleuve et des marigots... » (p. 51).

Numenius arquata (L.) — Passages post-nuptiaux peu abondants mais réguliers (p. 53).

Numenius phaeopus (L.) — Double passage le long des côtes. Nous-même croyons devoir attribuer à cette espèce les Courlis vus à distance au bord des marigots du bas delta.

Chlidonias n. niger (L.) — « De passage régulier et très abondant sur les côtes... occasionnelle sur les eaux de l'intérieur et à condition, semble-t-il, que celles-ci soient saumâtres » (p. 61).

2° Plus nombreuses sont les espèces pour lesquelles le delta ne constitue pas seulement une étape mais un lieu de résidence hivernale. Parfois même des immatures estivent en nombres variables.

Ixobrychus m. minutus L. — Les recherches persévérantes de G. MOREL ont conduit à un résultat inattendu : tous les spécimens obtenus appartenaient non pas à la forme *payesi* Hartlaub mais à la forme nominale. Par ailleurs aucun nid n'a été découvert on territoire sénégalais [1].

Nycticorax n. nycticorax (L.), *Ardeola ralloides* (Scopoli), *Egretta g. garzetta* (L.), *Ardea p. purpurea* (L.) — nombre de sujets venant d'Europe ou d'Afrique du Nord se mêlent aux résidents nicheurs dans le delta. Pour la première et les deux dernières espèces la preuve de la migration est apportée par les reprises d'oiseaux bagués.

Ardea c. cinerea (L.) — On observe au Sénégal les deux formes de Hérons cendrés : *Ardea c. monicae*, sous-espèce du Banc d'Arguin, immédiatement reconnaissable, et *Ardea c. cinerea* dont la reproduction n'a jamais été constatée ni au Sénégal ni on Guinée portugaise [2]. Plusieurs sujets bagués en France, Hollande Suède ont été repris en territoire sénégalais.

Platalea leucorodia (L.) — Nous-même, dans le bas delta, n'avons noté que de petits groupes ; mais G. MOREL a observé jusqu'à une centaine d'individus dans la dépression du N'Diael. Deux oiseaux pris en 1961 dans la région du fleuve avaient été bagués comme poussins au Banc d'Arguin en 1960 par F. R. (p. 30).

Ciconia ciconia (L.) — Hivernage important : « ... 4 000 individus le 15 Novembre 1958 dans la cuvette du N'Diael ».

Phoenicopterus ruber roseus (Pallas) — Les reprises montrent que des sujets européens se mêlent aux africains en provenance des colonies du Banc d'Arguin et de l'Aftout es Sahéli (p. 32).

Anas querquedula (L.), *A. acuta* (L.), *A. clypeata* (L.), *A. crecca* (L.), *Aythya ferina* (L.), *Aythya nyroca* (Guldenstadt) — La Sarcelle d'été « est de beaucoup le plus abondant des Anatidés paléarctiques représentés au Sénégal » (p. 33). Puis viennent, par ordre d'effectifs décroissants, le Pilet et le Souchet Tonchant la Sarcelle d'hiver il semble que les observations de MOREL et ROUX soient les premières qui aient été faites au Sénégal. Quant aux deux Fuligules ils n'ont été notés qu'une fois (p. 35). Nous-même, en survolant les grandes étendues d'eau libre de l'Aftout es Sahéli et du delta, avons noté l'abondance d'*Anas querquedula* et *A. acuta*. Mais c'est surtout à partir de la fin d'Octobre ou du début de Novembre que nous avons été frappés par le pullulement de ces canards. « En novembre 1958, écrivent MOREL et ROUX, nous avons dénombré près de 11 000 Pilets, réunis dans la dépression du N'Diael, pour 50 000 Sarcelles d'été » (p. 33).

Charadrius dubius curonicus (Gmelin), *Charadrius alexandrinus* (L.), *Pluviales squatarola*, *Arnaria interpres* (L.) — Au sujet du Gravelot à collier interrompu, MOREL et ROUX écrivent : « L'hivernage... ne paraît pas douteux, bien que numériquement faible » (p. 44). Bien entendu, Pluvier argenté et Tournepierre n'apparaissent qu'au voisinage immédiat de l'Océan.

Calidris minuta (Leisler) — « C'est le Bécasseau le plus commun... en perpétuel vagabondage à la recherche des plages de boue fluide... » (p. 45).

Calidris temminckii (Leisler) — « Par individus solitaires »; *C. alpina* : migrateur régulier; *C. ferruginea* (Pontoppidan) et *C. canutus* (L.) ; *C. alba* (Pallas) : commun sur la côte (p. 46-47).

1. Nous même avons trouvé un nid en Guinée portugaise. L'adulte qui l'occupait, observé à courte distance, portait la livrée de la forme *I. m. minutus* (voir p. 208).

2. Il n'est évidemment pas impossible que l'espèce suit un jour trouvée nicheuse dans une colonie où sa présence nous aurait échappé. C'est cependant en vain que dans la colonie du Bell-N'Diaoul (dont il sera question ci-après) nous avons guetté pendant une heure les Cendrés qui s'échappaient des *Avicennia* : aucune aire ne fut découverte.

Source : MNHN, Paris

Tringa erythropus (Pallas) — « En petit nombre ; *T. t. totanus* (L.) : commun surtout dans le bas delta ; *T. stagnatilis* et *T. nebularia* (Gunnerus) : communs.

Tringa ochropus (L.) — « Hivernant très commun... se tient dans les sous-bois inondés... évite les plages de boue découverte... » (p. 50).

Tringa glareola (L.) — « De loin le plus répandu... fait une ample consommation d'un Gastéropode du genre *Bulinus* qui abonde dans les eaux stagnantes » (p. 50).

Limosa limosa (L.) — « Il faut considérer le bassin inférieur du Sénégal comme l'un des principaux quartiers d'hiver de l'espèce... au début de novembre 1958 plusieurs dizaines de milliers se tenaient dans la dépression du N'Diael » (p. 52).

Limosa lapponica (L.) — Rare à l'intérieur.

Gallinago gallinago (L.) commune — *G. media* (Lethem) : une capture, première mention pour le Sénégal (p. 55) ; *Lymocryptes minimus* (Brünnich) : assez commune.

Himantopus h. himantopus (L.) — « L'Échasse est de rencontre banale à tous les mois de l'année, écrivent nos collègues Morel et Roux, mais ne s'y reproduit (au Sénégal) assurément pas. En effet, les recherches assidues que R. de Naurois et nous menons depuis des années... n'ont jamais fourni l'indice d'une nidification » (p. 55). Nous ajouterons seulement que la question, à notre sens, n'est pas encore tranchée : dans la région des Niayes de M'Boro, sur le territoire qu'un couple *défendait*, nous avons trouvé une coquille d'œuf brisée depuis peu, déjà décolorée par l'humidité, mais dont les dimensions et la forme faisaient penser à l'œuf d'Échasse au moins autant qu'à celui de l'*Afribyx* [1].

Recurvirostra avosetta (L.) — « Assez commune en particulier dans le bas delta, mais de façon irrégulière ». Près d'un millier d'oiseaux ont été observés du 20 décembre 1964 au 5 janvier 1965 sur les bords du Sine par Mrs Gore et Mrs Bray.

Larus ridibundus L. — « Hiverne communément sur les côtes... et remonte le cours du fleuve... » (p. 59).

Larus genei Brème — Au début de Septembre 1961 « ... près de 200 individus sur le... N'Diael... picoraient à la nage d'infimes organismes flottants ». Par ailleurs, « aucun des 380 sujets bagués par F. Roux au Banc d'Arguin n'a été retrouvé au-delà de 150 km » (p. 60). Nous-même, à la fin d'Août 1963, avons observé 6 sujets sur l'île Uracan, en plein centre de l'archipel des Bijagos (Lat. 11°) — ce qui marque, si nous ne faisons erreur, la limite d'extension vers le S sur la côte occidentale d'Afrique.

Larus fuscus L. — « C'est le Goéland le plus répandu... en hiver... sur la côte... Les lagunes du delta et le cours inférieur du fleuve sont aussi régulièrement visités » (p. 60).

Larus argentatus atlantis Dwight — « ... Apparaît... sur le littoral... en petit nombre » (p. 60).

Larus audouini Payraudeau — Premières mentions à la latitude du Sénégal : un immature collecté par G. Morel à Saint-Louis le 11 mai 1961 et un adulte identifié par F. Roux à Gorée le 13 mars 1964.

Chidonias leucoptera Temm. — « C'est la Guifette qui prédomine sur les eaux douces de l'intérieur » (lac de Guiers, delta, cours du fleuve) (p. 62).

Chlidonias hybrida Pallas — « ... Quelques sujets identifiés parmi les troupes nombreuses de Leucoptères dans la zone inondée... Il est à présumer que des oiseaux hivernent dans la vallée, bien que nous n'en ayons pas la preuve » (p. 62).

Gelochelidon nilotica (G. m.) — Observée par nous-même et par G. Morel et F. Roux dans le delta... « A la population [d'origine] mauritanienne s'adjoignent, en hiver, des oiseaux européens : bagué poussin au Danemark un sujet fut repris en Casamance en novembre » (p. 63).

Sterna hirundo L. — « ... La grande majorité des effectifs qui parcourent la côte de Sénégambie se compose de migrateurs européens » ; observés seulement sur le littoral (p. 64).

Bien entendu, *Hydroprogne caspia* (Pallas), *Sterna maxima albidorsalis* Hartert et *Sterna albifrons* ssp. sont observées couramment dans la zone d'inondation. Nous-même les avons notées sur le marigot du Tiallakt, riche en petits poissons. Les Sternes à front blanc formaient des groupes de 10 à 20 individus.

4. Sebkhas.

En dehors de la période d'inondation les fonds de sebkhas sont impropres à la reproduction des oiseaux. Seules s'accommodent de ces étendues dénudées quelques espèces telles que le Courvite *Cursorius temminckii* Swainson et probablement certains Charadriidés. Inondée mais dépourvue d'îles, la sebkha ne peut évidemment servir ni à la nidification ni à l'alimentation. Faute de plantes et donc de graines, les Anatidés eux-mêmes n'y trouvent rien à consommer. Par contre, leurs plans d'eau offrent de magnifiques asiles pour le repos des oiseaux.

En fait, seules les *sebkhas* de l'Aftout es Saheli comprennent des îles. Celles-ci, comme nous l'avons vu, sont occupées par des Flamants, Pélicans, Cormorans, Sternes. Au Sud de l'Aftout proprement dit, donc à des latitudes comprises entre celles du marigot des Marin-

1. Il est notable que l'espèce vienne de s'installer comme reproductrice sur l'île de Sal (archipel du Cap-Vert, à la latitude du delta du Sénégal) [Naurois 1965].

2. Si le sebka n'est pas à bord franc et que, partant du centre, on passe insensiblement à des zones moins profondes et portant une végétation de plus en plus dense, les conditions favorables peuvent être de nouveau réunies. Mais nous sortons alors du type de le *sebkha* pour rentrer dans celui de la simple cuvette de décantation.

Source : MNHN, Paris

gouins et des anciennes Bouches de Boytet et Gravat, se trouvent quelques îlots bien isolés au milieu de sebkhas inondées. Nous les avons survolés maintes fois : aucune reproduction n'y était en cours. Il ne suffit d'ailleurs pas qu'une île soit présente : il faut encore que la nappe d'eau qui l'entoure soit assez profonde pour assurer un isolement suffisamment prolongé.

§ 2. — REPRODUCTIONS EN COLONIES

Les oiseaux ont le choix entre deux solutions : nidifier isolément; nidifier en colonies visibles (et audibles) de fort loin. Dans le premier cas ils doivent rechercher la dissimulation; dans le second cas ils doivent se retrancher à l'abri d'un plan d'eau : les boqueteaux en pleine zone d'inondation leur procurent les avantages des îles.

Une héronnière, située à quelques kilomètres de Rosso et de Richard-Toll a été étudiée méthodiquement en 1960-1961 par G. et M.-Y. Morel. Nous-mêmes, en 1961, avons découvert dans le delta onze héronnières, dont la prospection a été poursuivie de façon discontinue jusqu'en 1965. Une douzième héronnière s'est installée en 1964 à proximité de Ross-Bethio. Découverte par G. Morel elle n'a pu être observée qu'à distance, relativement peu importante par le nombre des oiseaux présents, elle semble n'être — ou n'avoir été — qu'une extension de certaines colonies du voisinage qui, précisément à cette époque, avaient à souffrir de l'intervention humaine (premiers travaux d'aménagement agricole dans le delta).

Nous décrirons ces colonies, celle de Ross-Bethio exceptée. Mais il convient auparavant de les énumérer en les groupant en fonction de la position géographique — nous procéderons de l'amont à l'aval — des liens de dépendance mutuelle, du type de végétation qui porte les nids, du mode de constitution du plan d'eau qui les entoure.

Dans le haut delta :

Une colonie à proximité de Rosso : établie sur un peuplement d'aescias occupant un fond de mare. Remplissage principalement par les pluies. C'est la héronnière de G. Morel.

Deux colonies interdépendantes à l'Est du marigot de Gorom : installées sur des peuplements d'acacias au centre de cuvettes de décantation. Remplissage par invasion des eaux de crue.

Dans le moyen delta :

Deux colonies interdépendantes au sommet (Nord) de la « boucle » du fleuve : établies sur peuplements d'acacias au centre d'un système de levées alluviales de rive convexe. Remplissage par les eaux de crue.

Dans le bas delta :

Une colonie au confluent des marigots de Bel et de N'Diaoul (Mauritanie) : installée sur un double peuplement d'*Avicennia africana* et de *Tamarix senegalensis*, au milieu d'une dépression peu marquée dans la plaine alluviale d'aval. Remplissage à la fois par les eaux de pluie, les eaux de crue et l'onde marée.

Une colonie au point où le marigot de Gueyelonbé se détache du fleuve Sénégal : établie sur deux éléments de mangrove à *Rhizophora racemosa*. Isolement par le niveau de base du fleuve et sa mise en charge à proximité de son estuaire, par l'onde marée et par l'apport des eaux d'inondation.

Trois colonies interdépendantes autour de Dakar-Bango : établies sur plusieurs éléments de mangrove à *Rhizophora racemosa* et *Avicennia africana*. Même mode d'isolement que pour la colonie précédente.

Une colonie de faible importance au Sud du hameau de Boyo : installée sur *Rhizophora racemosa* au milieu d'un marigot. Même mode d'isolement que pour les 2 colonies précédentes.

Deux colonies Nord-Est de Gandiole (à proximité de l'estuaire) : installées sur *Rhizophora racemosa* dans une dépression immergée en permanence. Isolement en début de saison par le niveau de base du fleuve, sa mise en charge et l'onde marée; auxquels s'ajoute, plus tard en saison, l'apport des eaux de crue.

1. Colonie de Rosso (d'après G. et M.-Y. Morel).

La colonie s'installe, de façon irrégulière d'une année à l'autre, dans un peuplement de gonakiés (*Acacia nilotica*). Celui-ci occupe, par 16° 23′ de Latitude et à trois ou quatre kilo-

Source : MNHN, Paris

mètres au Sud de la ville de Rosso, une dépression remplie de Juillet à Février tant par les eaux de pluies que par les produits du drainage d'une rivière voisine. La partie occupée par les oiseaux mesure un peu plus de 200 m de longueur sur un peu moins de 100 m de largeur. La hauteur d'eau est trop forte au milieu de la cuvette pour permettre la croissance des arbres de sorte que les oiseaux se répartissent de part et d'autre d'un chenal central. L'étude a été faite méthodiquement par G. et M.-Y. Morel dont nous ne faisons que résumer les notations (1961, p. 99-117).

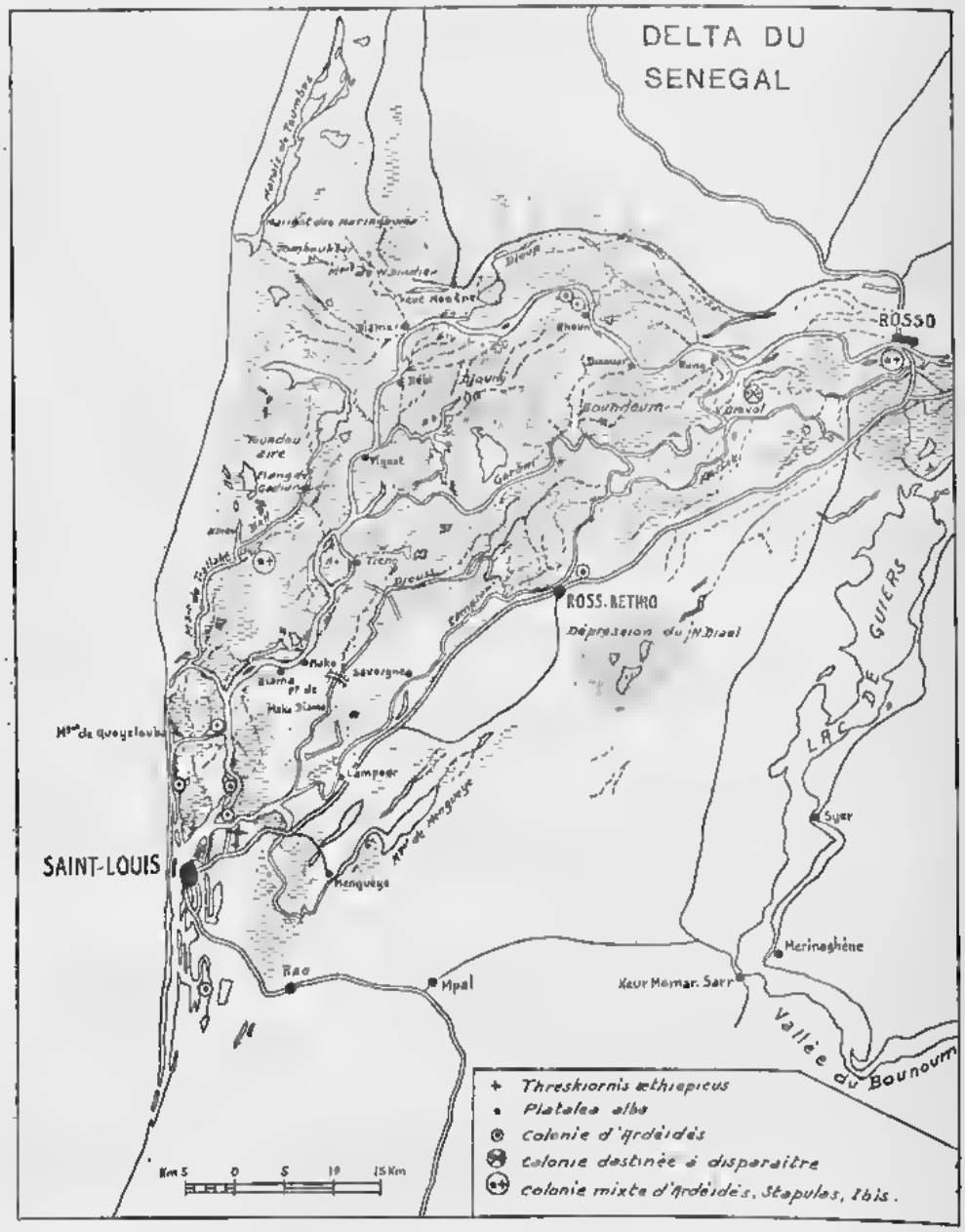


Fig. 18

Dates des observations.

Elles eurent lieu d'Août 1961 à Janvier 1962 ; inspections méthodiques entre le 7 Août et le 9 Novembre : plusieurs visites en Décembre et en Janvier 1962.

Source : MNHN, Paris

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Phalacrocorax africanus (Gm.).

Une couvée est observée pendant plus d'un mois. Le nid contient : le 10 Septembre, 3 œufs; le 20, 5 œufs; le 27, 3 poussins; le 3 Octobre, 5 poussins.

La durée d'incubation est supérieure à dix-huit jours. A trois semaines, les jeunes ne sont pas encore au vol.

Anhinga rufa (Lacépède).

Le 29 Août un nid contient 3 œufs — le 27 Septembre quatre nouveaux nids contiennent respectivement : 3 œufs et un poussin, 4 œufs, 4 œufs, 3 œufs; moyenne 3,8 œufs par nid — le 3 Novembre il y a encore des poussins et quelques couveurs [1].

Egretta alba (Wagler).

Début d'Août : rassemblement des oiseaux; mi-Août : premières constructions; mi-Septembre : les nids sont répartis sur les acacias. Un rassemblement particulièrement important se trouve sur un groupe d'acacias de haute taille, peu touffus, espacés les uns des autres et entourés d'eau profonde. Les pontes sont en moyenne de 3 œufs.

Le 26 Août, un nid contient 2 œufs : le 21 Septembre naît le premier poussin. La durée d'incubation est évaluée à 27 jours [2].

Egretta intermedia (Brehm).

Le 10 Septembre un premier nid, placé à une hauteur de 3 m (cime d'un acacia), contient un œuf. Un second nid, à une hauteur de 2 m, contient : le 20 Sept., 2 œufs; le 27, encore 2 œufs; le 3 Oct., 2 poussins. Un 3e nid placé à 75 cm de hauteur contient : le 20 Sept., 3 œufs; le 7 Oct., 2 œufs et un poussin. Le 21 Sept., un 4e nid, placé à 3,50 m, contient 2 œufs.

Il ressort de ces faits que la ponte est généralement de 2 œufs, parfois de 3. Durée d'incubation de 24 à 27 jours [3].

Bubulcus ibis (L.).

C'est le *premier occupant* de la héronnière. Dès le début d'Août, il colonise un groupe d'acacias non loin du rivage. En Septembre, la colonie s'étend et les Garde-bœufs se mêlent aux divers Hérons récemment arrivés (nids sur les mêmes arbres). Une nouvelle extension intervient plus tard dans une zone plus éloignée du rivage, toujours en peuplement mixte. L'observation de 20 nids donne une moyenne de 3 œufs par nid.

Il y a comme trois « vagues » de colonisation. Un premier groupe établi au début d'Août quitte les lieux à la mi-Octobre. Un second s'établit vers la fin d'Août. Un troisième, vers la mi-Septembre. A la mi-Novembre, tous les Bubulcus ont disparu. Les départs ont d'ailleurs lieu progressivement dans chaque colonie, car toutes les pontes n'ont pas été simultanées. Durée d'incubation : 23 jours au moins. Quinze jours après l'éclosion, les poussins commencent à circuler sur les branches.

Le succès à l'élevage est faible : sur 55 œufs marqués au début de Septembre il n'y aura que 32 poussins à l'éclosion. La moyenne par nid est de 1,77 poussin.

Les nids sont de simples plates-formes faites de rameaux morts d'acacia et de branchettes de *Salsola fœtida* arrachées à la steppe voisine. Ils sont groupés dans le tiers moyen de l'arbre, à partir d'un mètre au-dessus du plan d'eau. Aux endroits où le peuplement est homogène il y a environ 20 nids par arbre de hauteur moyenne et 50 nids par arbre de 4 à 5 mètres. Distance minima entre deux nids : quelques cm. Il y a tolérance mutuelle entre les couveurs les plus rapprochés mais non à l'égard des congénères venant de points plus éloignés. Pour se rendre à son aire, chaque oiseau emprunte des voies routinières, ne rencontrant que des voisins qui savent le reconnaître.

1. A Diré (Mali), G. MOREL avait trouvé le 19 Mars une cinquantaine de nids contenant soit des œufs soit des poussins dont certains pouvaient être âgés d'un mois. Début de reproduction en Janvier.

2. Notations relatives aux colorations du bec : à l'arrivée, tout ou partie du bec est noir ; chez quelques sujets, il reste à l'extrémité une teinte jaune qui disparaît rapidement. Le 30 Septembre, la base du bec est de nouveau jaune. Le 14 Octobre seule la pointe est encore noire. Le 18 Octobre tous les becs sont redevenus jaunes (p. 105).

3. P. L. DEKEYSER avait observé des nids à Bosonyon (Mali) en Octobre 1954. Les Morel relèvent le signe distinctif qui permet l'identification sur le terrain : le tibia rouge orangé contrastant vivement avec les tarses noirs et le plumage blanc. Au cours de la reproduction la couleur du tibia virera au jaune.

Source : MNHN, Paris

Nycticorax nycticorax (L.).

Le 21 Sept., deux nids placés à 3 m au-dessus du plan d'eau, faits de branchettes plus grosses que celles utilisées par les autres Hérons, contiennent respectivement 1 œuf et 3 œufs. Le lendemain un autre nid est découvert, contenant 3 œufs. Le 3 Octobre, 2 nids abritent chacun 3 poussins.

Ardeola ralloides (Scopoli).

A partir du 11 Août les oiseaux sont en plumage nuptial et la construction des nids commence presque aussitôt. La ponte se poursuit jusqu'en Sept. Nids faits de brindilles liées entre elles par des feuilles de roseaux; coupes garnies de paille fine. Emplacement sur les branches basses des arbres, généralement sur une fourche. Les pontes sont de 2 à 4 œufs; moyenne pour 9 nids : 2,4 œufs.

Un nid placé à 50 cm de l'eau sur un arbuste buissonnant largement étalé, contient : le 10 Sept. un œuf; le 20 Sept. 3 œufs. Le 30 Sept., le premier œuf est éclos. La durée d'incubation est donc de 20 ou 21 jours. A l'âge de 3 semaines environ, les poussins quittent le nid définitivement. Le nombre moyen de poussins à l'éclosion, calculé sur 9 nids, est de 1,4 [1].

Threskiornis aethiopicus (Latham).

Les premiers oiseaux se rassemblent dès la fin de Septembre et sont nombreux au début de Novembre. Les nids sont construits sur des acacias touffus. Hauteur au-dessus du plan d'eau : 1,50 m et au-delà. Quelques rares aires sont situées à proximité des nids de Spatules. L'ensemble est groupé le long du chenal central qui restera en eau jusqu'à la fin Janvier. Sur ce même emplacement avaient niché en nombre Aigrettes et Ahningas. Le 14 Décembre sont découverts des poussins d'une huitaine de jours. A la mi-Janvier la colonie a quitté les lieux [2].

Platalea alba Scopoli.

A la fin de Novembre, le long du chenal central, sur des arbres morts ou mourants bien dégagés, les Spatules construisent leurs nids. A la fin de Janvier la mare se trouve asséchée et toute la colonie quitte les lieux [3].

Ibis ibis.

Au début de Décembre une cinquantaine de Tantales fréquentent la colonie; quelques-uns transportent des branches. Mais la nidification n'aboutit pas.

Se fondant sur l'ensemble des observations faites, G. et M.-Y. Morel évaluent l'effectif total de la colonie à quelque 2 300 couples, soit par espèces :

Phalacrocorax africanus	500	*Nycticorax nycticorax*	150
Anhinga rufa	300	*Ardeola ralloides*	150
Egretta intermedia	100	*Threskiornis aethiopicus*	100
Egretta alba	100	*Platalea alba*	100
Bubulcus ibis	800		

Comme il a été dit plus haut, la héronnière n'est pas occupée tous les ans. G. et M.-Y. Morel ont pu découvrir une raison à ces irrégularités : il y a d'une année à l'autre des variations considérables dans l'abondance des Orthoptères dont se nourrit *Bubulcus ibis*. Si ces insectes manquent aux alentours de la colonie — ce qui est le cas lors de sécheresses prolongées — les Garde-bœufs vont s'installer ailleurs, dans le moyen ou le bas delta plus humides. Le rôle d'entraîneurs qu'ils semblent jouer à Rosso obtient alors son effet : les autres oiseaux : Cormorans, Anhingas, Aigrettes, etc., suivent les Garde-bœufs.

1. P. L. Dekeyser avait observé la nidification dans la colonie de Bosonyon (Mali) en Octobre 1954 et avait collecté à Richard-Toll, le 4 Août 1951, une femelle dont l'oviducte était très développé (ovocyte de 6 mm de diamètre). Aux environs de Diré (Mali), G. Morel avait visité une colonie où la ponte avait commencé en Mars.

2. A Diré (Mali) G. Morel avait trouvé quelques couples en incubation à la mi-Mars.

3. A Diré (Mali), le 20 Mars 1960, les nids contenaient des œufs et des poussins de quelques jours. La reproduction avait donc commencé en Février.

Source : MNHN, Paris

En résumé.

1. Héronnière importante par le nombre des espèces présentes (10 en comptant les Tantales) et l'importance des effectifs [1].

2. Ayant procédé à des observations régulières, G. et M.-Y. Morel ont pu préciser pour la plupart des espèces les dates de début et de fin de ponte. Pour plusieurs ils ont pu mesurer les temps d'incubation : *Egretta alba :* 27 jours; *Egretta intermedia :* 24 à 27 jours; *Bubulcus ibis :* au moins 23 jours; *Ardeola ralloides :* 20 à 21 jours. Ces durées coïncident à peu de chose près avec celles qui ont été notées pour les mêmes espèces en d'autres parties du monde (Europe, Inde, Afrique du Sud).

3. Les auteurs soulignent l'importance du facteur limitant que constitue pour *Bubulcus ibis* la quantité d'Orthoptères qui se trouve disponible au moment où le remplissage de la mare fournit par ailleurs la sécurité nécessaire. Il est frappant que les autres espèces, dépendantes de nourritures d'un autre type, délaissent la héronnière lorsque les Garde-bœufs, pour la facilité de leur alimentation propre, s'établissent ailleurs. Ainsi se trouve mis en évidence un certain *rôle déclenchant* que *Bubulcus ibis* paraît remplir dans le développement saisonnier du grégarisme et l'initiative reproductrice. Il serait fort intéressant de retrouver dans d'autres colonies un jeu analogue de conditions, de voir par exemple si l'espèce la plus nombreuse assume habituellement cette fonction. Comme le montreront nos analyses, tant en Guinée portugaise que dans le bas delta du Sénégal, il est encore difficile d'être affirmatif (v. p. 224).

2. Colonies du Gorom.

Les oiseaux occupent alternativement — une année ici, une année là — deux boisements de gonakiés situés au centre de deux dépressions. L'ensemble est compris dans l'un des angles droits (SW) formés par le fleuve Sénégal (dont l'axe de descente est ici E-W) et le défluent du Gorom (dont l'axe est N-S) (voir carte p. 140). La colonie la plus orientale se trouve à 2 km au Sud du fleuve et à 3 km en amont du point où le défluent du Gorom se détache du cours principal (Lat. 15° 38'). La colonie la plus occidentale est placée sensiblement au Sud de cet embranchement, à 3 ou 4 km au Sud (Lat. 15° 37').

Il est très difficile de parvenir jusqu'à ces emplacements pendant la période d'inondation car la nappe s'étend sur 6 ou 7 km du Nord au Sud. Nous n'avons pu atteindre en temps voulu la colonie occidentale, faute d'avoir pu nous procurer les véhicules et la main-d'œuvre nécessaires pour le transport d'embarcations à fond plat. L'observation ne put donc être faite que par avion, c'est-à-dire sans pouvoir identifier autre chose que les oiseaux les plus facilement reconnaissables — Anhingas, Cormorans africains, Hérons garde-bœufs — et sans pouvoir s'assurer du contenu des nids. Une visite en saison sèche permit de retrouver les vieilles aires, réparties sur un peuplement d'acacias assez dispersé.

La colonie orientale est disposée en couronne sur les acacias qui entourent un fond de cuvette, dont le centre, en raison de la profondeur d'eau et de la durée de la stagnation, est dépourvu d'arbres. L'inventaire dut être fait en deux fois. Une première exploration, le 14 Décembre 1962, fut facilitée par la proximité de la levée insubmersible qui forme la rive gauche du fleuve Sénégal. Une barque à fond plat put être amenée par camion jusqu'à la zone marécageuse garnie d'une épaisse végétation, puis traînée sur les herbes jusqu'au plan d'eau, où une nouvelle difficulté se présenta : le sol, sous plus de 2 m d'eau, était encombré d'une telle quantité de branches cassées et de broussailles que la navigation ne fut possible que sur la périphérie Nord de la héronnière. Le 5 Janvier 1963, le site put être atteint par le Sud, sans embarcation : la cote de l'inondation ayant baissé, il fut possible de parcourir la partie méridionale de la colonie, non sans peine en raison des bris de branches à fortes épines. La hauteur d'eau rendit impossible une prospection complète.

Nous nous retrouvâmes sur les lieux le 27 Avril 1964 au milieu du jour. De la nappe d'inondation il restait encore de larges flaques d'eau boueuse entourées de prairies d'un vert intense. Quelques centaines d'Échassiers s'y trouvaient rassemblés, semblant rechercher à la fois la fraîcheur entretenue par l'ombre et l'humidité ainsi que les proies concentrées sur un sol détrempé. Nous pûmes identifier *Ibis ibis* (avait-il niché à l'endroit même ?), divers Hérons et des Aigrettes banales.

1. Les observations faites par nous-mêmes dans les autres colonies feront apparaître des proportions différentes entre les diverses espèces.

Source : MNHN, Paris

Peuplements et reproductions.

1. L'époque, tant en Décembre qu'en Janvier, était tardive. Les reproductions de Garde-bœufs et Aigrettes étaient terminées. Par contre, un incroyable pullulement d'Anhingas et Cormorans africains, avec poussins à tous les stades de développement, s'offrit à nos regards. Les derniers envols ne durent avoir lieu qu'à la fin de Janvier ou au début de Février.

2. Particulièrement intéressante fut la découverte d'une petite colonie (moins de dix couples à ce qu'il nous parut) du grand Cormoran *Phalacrocorax carbo lucidus*. Le 14 Décembre 3 nids placés sur un acacia purent être examinés : ils ne contenaient encore que des œufs. Ainsi apparaissait un synchronisme entre cette nidification — la seule que nous ayons jamais rencontrée dans le delta proprement dit — et celle de l'Aftout es Sahéli (v. p. 125).

3. Quelques dizaines de Spatules africaines, *Platalea alba*, furent observées au sommet des arbres. Étaient-elles nicheuses ? Une attente prolongée ne permit pas de les surprendre en position d'incubation. Leur reproduction dans la colonie du Gorom n'eat done pas absolument prouvée [1].

4. Une trentaine d'Ibis sacrés *Threskiornis aethiopicus* volèrent en groupe autour du boqueteau pendant toute la durée de notre visite — comportement qui nous fit d'abord croire à une population de non-nicheurs. Mais l'expérience nous a appris par la suite que ces oiseaux, lorsqu'ils ont été chassés de leurs nids par une visite importune, exécutent précisément des vols de type : passant et repassant en formation serrée et remarquablement régulière (v. île dos Flamingos, Guinée portugaise, p. 219). Il est donc fort possible que la colonie ait été dérangée par nous en pleine activité de reproduction.

Aucun Tantale *Ibis ibis* ne fut aperçu.

En résumé.

1. Ces colonies présentent un haut intérêt tant par la masse des oiseaux — estimée de 4 000 à 6 000 sujets — que par le nombre des espèces, la présence en particulier du grand Cormoran.

2. La stagnation de l'eau au centre de la cuvette assure une protection prolongée : jusqu'en Février en 1963, plus tard encore sans doute en année exceptionnelle. Ainsi s'affirme le conditionnement de la reproduction, dans sa possibilité même comme dans sa durée, par des conditions géographiques et climatiques toutes locales [2].

3. Les aménagements agricoles dans la région considérée ont-ils fait disparaître ces deux refuges? Il y a, hélas! à l'heure où nous écrivons, tout lieu de le craindre. Les fonds de cuvette sont généralement impropres à la mise en culture. Il semble donc que les peuplements de gonakiés qui les occupent pourraient être respectés. Une chance serait alors offerte aux oiseaux de s'habituer à la présence humaine si celle-ci consentait à se montrer amicale.

3. Colonies de Rheune.

Les deux héronnières, situées à la Latitude approximative de 16°33′, sont séparées par une distance d'environ 1 500 m. Elles mesurent 100 à 150 m de longueur, quelques dizaines de mètres de largeur, et s'étalent chacune sur 2 ou 3 cordons alluviaux séparés par des chenaux — systèmes qui font partie de l'ensemble de levées de rive convexe que nous avons décrit plus haut (v. p. 118). Les oiseaux nichent sur les gonakiés en peuplement dense qui garnissent les parties les moins déprimées. Les marigots (entre les cordons) s'évasent de plus en plus vers l'aval; c'est la colonie Ouest qui est le mieux isolée. Cette protection n'est pourtant que très relative car les habitants du village voisin de Rheune parviennent jusqu'aux héronnières au moyen de pirogues et atteignent les nids sans avoir besoin d'escalader les arbres. Ces pillages ont lieu à l'époque des plus hautes eaux qui est aussi celle où pullulent les poussins [3].

1. Il eût été possible de s'en assurer. Il eût suffi d'escalader les Acacias : les œufs et poussins de Spatule ne peuvent être confondus avec ceux d'aucune autre espèce. Mais le temps nous manqua et surtout nous nous trouvâmes, ainsi que notre escorte, vaincus par la fatigue. Échec que nous ressentîmes vivement !

2. D. Lack (1923) a bien fait ressortir un type de sujétion analogue à propos de la reproduction des Sternes dans l'Arctique. Mêmes observations par nous-même au Spitzberg.

3. Nous les avons pris en flagrant délit au cours d'un survol. Dans leur bonne conscience les occupants des pirogues saluèrent longuement l'avion qui tournoyait au-dessus de leurs têtes.

Source : MNHN, Paris

La colonie Est, observée seulement en 1962, semble n'être qu'une annexe de sa voisine; il y avait cette année-là coexistence des deux peuplements.

Les nids sont placés dans les ramures des acacias à des hauteurs comprises entre 2,50 et 6 m à raison de 10, 15 ou 20 nids par arbre.

La colonie Ouest fut explorée le 19 août 1960, au terme d'une longue navigation à partir de Saint-Louis. Craignant que l'accès aux marigots, encombrés d'arbres morts et de végétation aquatique, ne laisse point de passage pour notre embarcation, nous prîmes pied sur la rive proprement dite (levée ancienne insubmersible), nous approchâmes par terre, guidés par les cris des oiseaux, et dûmes nous mettre à la nage pour traverser le marigot le plus profond. La reproduction ne faisait que commencer. Plusieurs centaines d'*Anhinga rufa, Bubulcus ibis* et *Nycticorax nycticorax* s'affairaient. Quelques nids seulement contenaient 1 ou 2 œufs frais. Un survol ultérieur permit d'identifier les espèces banales et d'apprécier l'importance du peuplement.

La colonie Ouest n'existait pas en 1960. Elle ne fut observée en pleine activité que l'année suivante, du haut d'un avion lent. En outre, l'emplacement fut visité par terre le 25 avril 1964, donc en pleine saison sèche, quand toute activité avait cessé depuis longtemps.

En conclusion.

1. L'éloignement et les difficultés de transport ont rendu impossible une étude méthodique. Il y a tout lieu de présumer que la composition faunistique ne diffère pas sensiblement de celle trouvée à Rosso et au Gorom. Encore importerait-il de savoir si *Phalacrocorax carbo, Ibis ibis, Threskiornis aethiopicus, Platalea alba* sont présents au milieu des *Anhinga*.

2. Un point peut être considéré comme acquis : la mi-Août est l'époque du démarrage de la reproduction : en retard d'une ou deux semaines sur celui de la colonie de Rosso. Rien de surprenant dans ce léger décalage : à Rosso les conditions de sécurité sont assurées par l'eau des premières pluies remplissant les mares; à Rheune elles sont fournies par la montée de la crue, qui ne commence précisément qu'à la mi-Août.

3. Situées en dehors du périmètre des aménagements rizicoles du Boudoum, ces héronnières ne devraient pas être condamnées à disparaître. Mais si les pouvoirs publics n'emploient pas les mesures les plus drastiques pour mettre fin aux déprédations commises par les habitants des villages voisins, pour prévenir aussi les chasses intempestives par le personnel des exploitations agricoles, tout sera détruit. Tout l'est peut-être à l'heure où nous écrivons.

4. Colonie du Bell-N'Diaoul.

Le marigot de Bell a son origine au-delà de la dépression de Diaouling dans celle de Tianbrank (située par 16°29′ au Nord de la dune dite Toundou Zire). Le marigot de N'Diaoul, beaucoup plus court et moins important, descend de la dépression du Gandianguer située par 16°23′. La rencontre forme le marigot de Tiallakt. Elle a lieu par 16°19′ dans une dépression occupée pour partie par un plan d'eau libre, pour partie par un double peuplement végétal : en amont et aur les rives du N'Diaoul, une mangrove d'*Avicennia africana* (quelques dizaines de m de largeur et environ 1 km de longueur); en aval et principalement sur la rive gauche du N'Diaoul, une brousse extrêmement dense à *Tamarix senegalensis* (largeur 150 à 200 m, longueur 500 à 600 m) [1].

L'accès à ce confluent est malaisé. En voiture « tous terrains » on n'y pourrait parvenir qu'après la décrue (saison sèche d'hiver et de printemps) : partant de Saint-Louis, on suivrait d'abord la plage vers le Nord jusqu'au droit du confluent; ensuite, faisant face à l'Est, on franchirait les cordons littoraux (Sbar) puis les basses plaines de l'intérieur. Un itinéraire à partir du Nord (Keur-Macène, piste Lacombe) pourrait être étudié; mais il ne serait praticable que bien après la décrue et au prix de nombreux détours évitant les fonds de marigots et de sebknas en vase molle. Faute de moyens appropriés nous n'avons jamais tenté d'emprunter ces voies. Un cheminement par terre permettrait de parvenir jusqu'aux lieux de nidification en

1. Au confluent même, pendant la période d'inondation, la profondeur d'eau est supérieure à celle que l'on trouve tant à l'aval (dans le premier méandre du Tiallakt où existe une sorte de seuil) qu'en amont (dans les marigots de Bell et de N'Diaoul). Il est certain que l'onde marée pénètre jusque dans le cours du N'Diaoul pendant la crue : ce qui explique la présence d'un peuplement d'*Avicennia*. Un plan d'eau subsiste-t-il pendant toute la saison sèche ou bien les *Avicennia* sont-ils privés pour un temps d'eau courante salée? Ce point reste à éclaircir.

Source : MNHN, Paris

début de saison des pluies (Juin-Juillet), plus d'un mois avant le moment où la crue rend possible la navigation fluviale. On pourrait ainsi préciser — ce que nous n'avons pas pu faire — l'époque du début de la ponte pour les espèces dont la reproduction est précoce. Les explorations par avion mises à part c'est donc par eau et en utilisant une vedette à fond plat que, remontant le cours du Sénégal puis le marigot de Tiallakt, nous avons atteint par 5 fois les colonies. La distance à couvrir est d'environ 50 km et les hauts-fonds gênent la progression lorsqu'on approche du confluent [1]. Il est indispensable de disposer d'une embarcation rapide si l'on doit aller et revenir dans la journée. Encore ne reste-t-il que quelques heures pour le travail à pied d'œuvre.

Le marigot de N'Diaoul est navigable jusqu'au contact de la mangrove. A partir de ce point l'on doit se mettre à l'eau jusqu'à la taille et se frayer un passage à travers des épineux immergés; mais la marche entre les *Avicennia* est relativement aisée [2]. La prospection du massif de Tamarix pose des problèmes beaucoup plus difficiles : les feuillus sont bas et gênent évidemment la vue; surtout l'avance est freinée par l'intrication des troncs et branches qui au lieu de s'élever verticalement s'enchevêtrent horizontalement et obliquement, tant en pleine eau qu'à l'air libre [3]; en conséquence il est impossible, si l'on ne dispose que de quelques heures, de parcourir plus qu'une faible partie de l'aire occupée par les oiseaux. La progression s'accompagne inévitablement de bris de branches, en particulier lorsqu'on doit se décider à faire usage du coupe-couple, ce qui apporte un trouble considérable dans la colonie. Pour ces diverses raisons tout comptage tant soit peu précis devient impossible.

DATES DES PROSPECTIONS.

1960. — Octobre : survol;
1961. — 24 Novembre : survol;
1962. — 23 Décembre;
1964. — 13 Août; 17 Septembre; 21 Novembre; 19 Décembre.

Les résultats de la visite du 23 décembre 1962 seront rapportés en dernier lieu.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

13 Août 1964. — Dans les tamarix, la surface occupée par les nicheurs est déjà très étendue; mais on est frappé d'emblée par le petit nombre d'espèces.

Anhinga rufa. — Quelques dizaines de couples. Les nids contiennent de 3 à 5 œufs. La ponte a dû commencer au début du mois. Nids placés haut dans les arbres.

Egretta alba. — Quelques dizaines de couples : pontes fraîches de 1 à 3 œufs.

Bubulcus ibis et *Nycticorax nycticorax.* — Nombreux nicheurs. *Egretta gularis* est recherchée en vain.

19 Septembre 1964. — Les effectifs, ceux surtout de *Bubulcus ibis*, ont considérablement augmenté. Aux espèces précédemment notées s'ajoutent les suivantes :

Phalacrocorax africanus. — Quelques couples nicheurs. Pontes de 4 à 5 œufs.

Egretta intermedia. — En petit nombre. Un nid contient des poussins; l'espèce était donc présente en Août mais n'avait pas été remarquée.

Egretta garzetta. — Quelques rares couples perdus au milieu de la masse des autres Ardéidés.

Ardeola ralloides — Plusieurs nicheurs sont identifiés. Comme dans la colonie de Rosso, ils occupent la partie moyenne des ramures (plus bas que les autres Hérons et *a fortiori* que les Anhingas).

1. Dans le méandre du Tiallakt qui se trouve juste à l'aval du point à atteindre on doit généralement haler l'embarcation sur 200 ou 300 mètres. La navigation sur ce parcours n'est possible qu'au moment des plus hautes eaux.

2. Signalons une particularité de ces *Avicennia* qui n'a pas cessé de nous intriguer. Leurs pieds ne surgissent pas d'un fond plat mais d'un lit raviné. Partant d'un talweg et se dirigeant vers un arbre on remonte d'abord sur quelques mètres une pente douce, qui se redresse à l'approche du tronc; de sorte que celui-ci apparaît comme porté par une sorte de cône d'où pointent les pneumatophores. Il semble que le N'Djoul, où les courants sont actuellement extrêmement faibles (crue et décrue, marées), ait incisé son lit entre les arbres à une époque où existait un véritable courant...

3. Nous n'avons jamais trouvé, même dans les mangroves de *Rhizophora* les plus denses, des conditions de marche plus épuisantes.

Source : MNHN, Paris

Espèces absentes : *Ardea purpurea, Melanophoyx ardesiaca* et, semble-t-il, *Egretta gularis.*

Les feuillages de tamarix surplombant le plan d'eau se prêtent remarquablement à la nidification du petit Sylvidé *Prinia subflava* Gm... Attachés à l'extrémité des feuilles pendantes, une dizaine de nids sont découverts, de distance en distance, sur moins d'un kilomètre de longueur : 3 ou 4 sont abandonnés; 1 est en construction; les 5 autres contiennent une fois un œuf, deux fois 2 œufs (pontes incomplètes), deux fois 4 œufs. Lors de la visite suivante, le 21 Novembre, les oiseaux auront déjà abandonné ces nids. L'époque de reproduction est donc remarquablement contractée et se place entre la mi-Août et la fin Octobre ou le début de Novembre.

21 Novembre 1964 — Dans les tamarix, la colonie s'est considérablement augmentée. *Egretta alba* est encore par endroits en incubation (pontes 3 ou 4 œufs) ainsi qu'*Ardeola ralloides* (1 ponte de 3 œufs). *Phalacrocorax africanus, Anhinga rufa, Nycticorax nycticorax* pullulent, *Egretta garzetta* elle-même apparaît en nombre.

Deux ou trois Ibis sacrés *Therskiornis aethiopicus* sont notés. Les nids ne seront découverts qu'au cours de la visite suivante (19 Décembre).

La reproduction des Hérons Garde-bœufs, *Bubulcus Ibis*, paraît être terminée (jeunes au vol).

C'est dans la mangrove d'*Avicennia* que l'extension est le plus remarquable. Sur plusieurs hectares, là où il n'y avait précédemment que des vieux nids et peu d'oiseaux, 4 espèces sont maintenant en pleine incubation : à mi-hauteur, *Ardeola ralloides*; plus haut, *Phalacrocorax africanus, Egretta garzetta* et *Nycticorax nycticorax.* Aucune Spatule, *Platalea alba*, n'est notée.

19 Décembre 1964 — Une portion bien circonscrite du massif de tamarix abrite une dizaine de nids de *Threskiornis ethiopicus* contenant 1, 2 ou 3 œufs, à tous les stades d'incubation. Au même endroit sont découverts 10 à 15 nids de *Platalea alba* contenant des pontes de 4 œufs. L'appréciation du degré d'incubation montre que les premiers œufs ont été déposés au début du mois.

Dans la mangrove sont installées en grand nombre les espèces déjà notées en Novembre. En outre quelques Spatules sont vues perchées sur les plus hautes branches d'un groupe de palétuviers. Il semble que des nids soient occupés dans l'épaisseur des feuillages [1].

Dans les basses ramures des *Avicennia* sont posés plusieurs nids de *Streptopelia decipiens* contenant œufs et poussins. En outre, de nombreux Hérons cendrés *Ardea cinerea* s'envolent des arbres, mais aucun nid n'est découvert. Il s'agit donc de migrateurs, plus précisément d'oiseaux européens à livrée grise [2].

23 Décembre 1962 — Cette visite, la première que nous ayons pu mener à bien, n'avait porté que sur une partie de la zone des tamarix. La dépression centrale, cette année-là, était déjà presque évacuée par l'inondation. Corrélativement les opérations de reproduction étaient terminées pour la plupart des espèces. Une quinzaine de nids de *Platalea alba* furent trouvés porteurs soit de poussins soit d'œufs (2, ou 3 par nid) pour la plupart très incubés. En outre quelques jeunes Biboreaux, *Nycticorax nycticorax*, déjà hors de leurs nids, n'étaient pas encore au vol.

En résumé.

1. Colonie plus importante par le nombre des oiseaux que par celui des espèces. Manquent en effet : *Phalacrocorax carbo, Ardea purparea, Egretta gularis, Melanophoyx ardesiaca* et aussi, semble-t-il, *Butorides striatus.* Par contre, présence de deux petites colonies de *Threskiornis ethiapicus* et *Plotalea alba.* En outre, nidifications remarquables de *Prinia subflava.*

2. Une progressivité apparaît dans le déclenchement des cycles : *Anhinga rufa, Egretta alba, Bubulcus ibis, Nycticorax nycticorax* s'installent dès le début d'Août; *Threskiornis ethiopicus* et *Platalea alba* apparaissent plus tard. La population totale paraît être à son maximum en Octobre.

1. Le temps manqua, malheureusement, pour procéder à des vérifications.

2. Par opposition au blanc presque éclatant qui caractérise la sous-espèce du Banc d'Arguin, *Ardea cinerea monicae* JOUANIN et ROUX.

Source : MNHN, Paris

3. Il ne semble pas que les premières pontes puissent être déposées plus tôt qu'aux premiers jours d'Août. A cette époque en effet ce sont seulement les premières pluies, ruisselant vers le fond de la dépression, qui peuvent élever le niveau du plan d'eau dans les tamarix. Or cet apport ne saurait suffire à assurer d'emblée la sécurité des oiseaux. Si la nidification paraît démarrer lentement pendant le mois d'Août c'est sans toute parce que les oiseaux attendent l'arrivée de la crue, qui remonte, d'aval en amont, le marigot de Tialakt et remplit la cuvette en Septembre.

Il semble d'ailleurs que la durée des reproductions soit inégale d'une année à l'autre, en raison des variations de volume de la crue. La hauteur d'eau après la mi-Décembre était faible en 1962 — d'où l'interruption plus précoce — forte en 1964 — d'où un prolongement sensible des époques de ponte et d'élevage des jeunes pour *Threskiornis aethiopicus* et *Platalea alba*. C'est donc bien le caractère « zonal » des phénomènes d'inondation (maximum de la crue en Octobre, volume variable en fonction de la hauteur des précipitations dans le haut bassin versant du fleuve) qui commande ici le déclenchement et l'étalement dans le temps des divers cycles.

4. Il se peut que, dès 1964, l'effectif de la colonie se soit trouvé augmenté de contingents chassés des parties sénégalaises du delta par les travaux d'aménagement agricole (colonies du Gorom, de Rheune). Si, comme il est malheureusement probable, les oiseaux de ces régions sont pourchassés et leurs lieux de nidification détruits, il faudra s'attendre à voir s'accroître en densité et en extension la colonie du Bell [1].

5. Colonie de Gueyeloubé

Elle occupe une petite mangrove au point (Lat. 16° 19′) où le défluent du Gueyeloubé se détache du fleuve Sénégal. Cinq kilomètres seulement la séparent de la colonie la plus voisine, qui est celle de Dakar-Bango. Mais la colonie de Gueycloubé garde cependant son autonomie. Les oiseaux occupent deux massifs de *Rhizophora*, de forme grossièrement circulaire, mesurant l'un une dizaine, l'autre une centaine de mètres de diamètre. La hauteur d'eau à marée haute peut atteindre 1,60 m aux abords des palétuviers.

Dates des prospections : en 1961, à plusieurs reprises pendant la dernière quinzaine d'Août, puis de nouveau le 16 Novembre; en 1964, à diverses occasions, d'Août à Novembre; en 1965 au début d'Août. En outre, l'emplacement fut survolé au passage lors des reconnaissances aériennes au-dessus du delta et de l'Aftout es Saheli.

La héronnière est occupée chaque année, de façon régulière, d'Août à la fin d'Octobre. Il semble que les effectifs, évalués en 1961 à plus de 2 000 oiseaux, aient été sensiblement inférieurs par la suite. La cause de cette diminution peut être double : dégradation du boisement du fait même des déjections accumulées par les oiseaux; déprédations commises par les habitants des villages mauritaniens du voisinage et par les piroguiers qui montent et descendent quotidiennement le cours du fleuve.

Peuplements et reproductions.

Le 18 Août 1961 la colonie était en pleine activité, beaucoup de nids contenaient des poussins de petite taille : les premières pontes avaient donc eu lieu dès la fin de Juillet. Le même développement fut retrouvé lors des prospections ultérieures. Étaient présentes les espèces suivantes :

Egretta alba, *E. gularis* et *E. garzetta*, par dizaines. *E. intermedia* ne fut pas identifiée (il serait toutefois surprenant qu'elle soit absente).

Melanophoyx ardesiaca : une dizaine de couples, éparpillés au milieu des autres Ardéidés. Premières pontes à la fin de Juillet ou dans les tout premiers jours d'Août.

Bulbucus ibis et *Nycticorax nycticorax*, par centaines. Ces deux espèces avec *Egretta alba* et *Melanophoyx ardesiaca* inaugurent la héronnière sensiblement à la même date.

Ardeola ralloides : une centaine.

1. Celle-ci, hélas ! n'est pas à l'abri de toute déprédation. En décembre 1964 nous avons pris en flagrant délit de pillage un groupe de jeunes Mauritaniens. Les nids étaient encore remplis de poussins sur lesquels ils faisaient main basse.

Source : MNHN, Paris

Anhinga rufa et *Phalacrocorax africanus :* nous ne comptâmes qu'une douzaine de couples de chaque espèce. Ponte à partir de la 3e quinzaine d'Août.

Absents : *Ardea purpurea, Threskiornis aethiopicus, Platalea alba.*

Le 16 Novembre 1961, la héronnière était déserte.

Au cours des années 1964 et 1965 les observations ne firent que confirmer les constatations antérieures : l'activité de la colonie s'étend sur environ 3 mois de la fin Juillet à la fin d'Octobre ou au début de Novembre. C'est une durée relativement brève.

Une aire d'*Haliaetus vocifer* occupe le centre du plus petit élément de mangrove. Nous la trouvâmes toujours inoccupée.

En résumé.

1. Colonie d'importance moyenne, se rassemblant régulièrement et paraissant jouir d'une large indépendance. Présence remarquable de l'espèce relativement peu abondante dans le delta qu'est *Melanophoyx ardesiaca.*

2. Le déroulement des reproductions dans le temps est conforme à celui que l'on observe dans les autres colonies : *Bubulcus ibis, Nycticorax nycticorax, Egretta alba* en premier lieu; *Anhinga rufa* et *Phalacrocorax africanus* deux ou trois semaines plus tard.

3. L'interruption de toute reproduction à partir de la fin d'Octobre ou du début de Novembre constitue un fait éthologique qui mérite d'être noté. Sur certaines îles du Banc d'Arguin (Cheddit, Touffat par exemple) le départ du gros des effectifs n'empêche pas de petits groupes, voire des couples isolés de demeurer sur place pour mener à bien des reproductions tardives. Il n'en va pas de même à Gueyeloubé. On peut se demander si les couples retardataires du « ressort » de cette héronnière n'abandonnent pas leurs couvées pour évacuer les lieux avec la masse de la colonie lorsque celle-ci a terminé ses opérations; ou si survenant après le début de Septembre, renonçant à nidifier sur place, ils ne rallient pas des colonies plus nombreuses et à activité plus prolongée. Peut-être l'exiguïté du site, la surabondance du guano détériorant les arbres, contribuent-elles à décourager les arrivants de dernière heure.

6. Colonies de Dakar-Bango.

Nous désignons ainsi un groupe de trois colonies qui occupent des emplacements voisins de Dakar-Bango et ne paraissent pas être indépendantes les une des autres. L'une d'elles, que nous appellerons colonie de Sor, est située par 16° 03′ de Latitude dans un élément de mangrove de quelques ares, au bord d'un marigot qui se détache du fleuve Sénégal un peu en aval de Dakar-Bango et descend vers le Sud [1]. Elle fut occupée en 1961 en même temps que celle de Dios dont il sera question ci-après. Nous n'y avons rien trouvé au cours des années suivantes — La colonie de Dakar-Bango, par 16° 04′, occupe sur 300 m de longueur et 100 m de largeur une mangrove d'*Avicennia* (au S) et *Rizophora* (au N) sur la rive gauche du fleuve. Désertée en 1961 et, semble-t-il, 1962. elle a été occupée de façon massive en 1964 et 1965 tandis que les deux autres emplacements étaient provisoirement abandonnés —. Enfin, par 16° 06′, une troisième colonie s'étale sur environ 3 ha dans la convexité de la rive droite (mauritanienne) du Sénégal, à moins de 2 km à l'Est du bamesu de Dios. Dans ces deux héronnières les oiseaux nidifient aussi bien dans les *Avicennia* (partie intérieure, soumise à une moindre immersion) que dans les *Rhizophora* (en bordure même du fleuve). En 1964 et 1965 la héronnière de Dios ne fut pas occupée. Il apparut que beaucoup d'arbres avaient été comme brûlés par le guano, que d'autres avaient été arrachés par des bûcherons.

Le simple survol des colonies de Dios et de Dakar-Bango permet de faire certaines constatations relatives aux modes d'occupation dans les deux types de palétuviers : dans les *Rhizophora* le port même des ramures permet une nidification dense qui s'étage jusqu'aux plus hautes branches; les déjections sont abondantes et arrivent à tuer les arbres; dans les *Avicennia* les nids sont placés à hauteur moyenne et la densité est moins grande, les plus hauts feuillages procurant ainsi une certaine dissimulation; les arbres souffrent moins de l'action délétère du guano.

1. Ce marigot est traversé par la route de Saint-Louis à Rosso au pont de Sor. La héronnière se trouve au droit de la piste d'atterrissage de l'aéroport voisin.

Source : MNHN, Paris

L'observation dans ces mangroves, celles surtout de Dakar-Bango et de Sor, est rendue à la fois difficile et pénible par le pullulement des moustiques. Les populations humaines toutes voisines de Saint-Louis et de ses faubourgs constituant un réservoir de malaria on court grand risque de ne pas échapper à l'inoculation.

Dates des prospections.

En 1961, à maintes reprises au cours de la deuxième quinzaine d'Août, ainsi que les 11 et 16 novembre. En 1964, les 7 et 14 Août 1964. Une observation à distance fut encore possible le 19 Décembre 1964.

Peuplements et reproductions.

La population totale a été estimée à 5 000 ou 6 000 oiseaux. La colonie de Sor (en 1961) ne s'est guère étendue que sur un quart d'hectare et n'a compté que quelques centaines d'oiseaux.

Anhinga rufa et *Phalacrocorax africanus* — Effectifs de l'ordre de quelques centaines d'individus. Premières pontes vers le 20-25 Août. Les Anhingas nichent sur les plus hautes branches; les Cormorans se placent, dans l'ensemble, un peu plus bas.

Bubulcus ibis et *Nycticorax nycticorax* — Ici, comme dans la plupart des colonies, ces espèces fournissent les plus forts contingents. La date de début de ponte, estimée d'après le degré d'incubation des œufs, se place à la fin de Juillet.

Egretta alba — Représentée de façon relativement abondante : une centaine de couples ou davantage. Le début de ponte, estimé d'après la date d'apparition des premiers poussins, se place semble-t-il un peu avant celui des Garde-bœufs (donc vers la mi-Juillet).

Egretta intermedia — L'espèce, en dépit de l'extrême méfiance dont elle fait preuve, a pu être parfaitement identifiée au nid [2]. Les effectifs sont peu nombreux : dans chaque colonie, au cours d'affûts prolongés pendant plusieurs heures, nous n'avons jamais pu observer plus de 2, 3 ou 4 couples nicheurs. Les pontes sont le plus souvent de 2 œufs, parfois 3 œufs (comme dans la colonie de Rosso). La structure des nids est assez caractéristique : coupe très peu profonde, garnie d'herbes fines; position à faible hauteur au-dessus du plan d'eau (en contraste frappant avec celle des nids d'*Egretta alba*).

Melanophoyx ardesiaca — Dix ou douze couples reproducteurs dans les colonies de Dakar-Bango et de Dios. Aires à hauteur moyenne. L'espèce est fort méfiante, se lève du nid dès qu'elle entend le moindre froissement de feuilles, s'éloigne sans bruit de branche en branche pour disparaître dans l'épaisseur de la mangrove. Rarement vue au vol. Si l'observateur veut identifier le nid et, pour cela, voir l'oiseau revenir à sa couvée, il doit se dissimuler dans les feuillages et garder une immobilité absolue [3]. Pontes de 3 ou 4 œufs, un peu plus petits que ceux d'*Egretta garzetta* mais de la même couleur bleu-vert.

1. Une rencontre de hasard, le 16 novembre 1961, nous permit de mesurer l'ampleur des pillages que subissent ces belles colonies. Munis d'une embarcation rapide nous tombâmes sur une véritable expédition venue des villages du voisinage pour dénicher les poussins et en remplir d'énormes corbeilles. Nous n'étions pas habilités à exercer un contrôle mais voulûmes tout de même examiner le produit de la chasse. A notre approche les maraudeurs abandonnèrent leurs réceipients et cherebèrent refuge dans la mangrove. Nous jetant à l'eau nous les poursuivîmes d'abord à travers les Rhizophora et surprîmes un groupe qui se croyait en sécurité derrière le dense rideau d'arbres. Il s'ensuivit une fuite éperdue à travers les *Avicennia*, puis les marécages, femmes et enfants ayant peine à suivre les hommes à travers plusieurs décimètres d'eau sur un sol inégal et barré d'obstacles. Bien après que nous ayons cessé la poursuite, des appels et cris de détresse retentissaient encore dans le soir tombant. Notre escorte fit main basse sur plusieurs cuves de métal abandonnées sur place par le parti adverse.

2. L'identification sur le terrain se fait par la taille, plus petite que celle d'*Egretta alba*, la couleur uniformément jaune du bec et la teinte généralement rose vif des tarses (signe relevé par G. et M.-Y. Morel).

3. Une ruse efficace consiste à observer non pas d'en bas, — c'est-à-dire à partir du sol inondé, — mais du haut des palétuviers en se hissant jusqu'aux branches supérieures où l'on peut quelquefois s'asseoir de façon presque confortable : on voit alors à quelques mètres de soi les individus de toutes espèces regagner leurs nids, plus occupés de distribuer des coups de bec à droite et à gauche que de prendre garde à la présence humaine. *Melanophoyx ardesiaca* se singularise par l'extraordinaire souplesse et lenteur de sa progression de ramure en ramure. Il faut se résoudre à attendre longuement. Le retour de l'oiseau procède d'ailleurs avec plus de précautions encore que le départ et bien entendu, à une allure plus soupçonneuse. La teinte du plumage d'un bleu ardoisé presque noir, la couleur des yeux, le port de la tête (avec son chevelu), armée d'un bec légèrement arqué et pointée en avant, donnent à l'animal une expression faronche, presque diabolique.

Source : MNHN, Paris

Ardeola ralloides — Centaines de couples reproducteurs, peu méfiants. Nichent sur les premières bifurcations des branches, en dessous de la strate moyenne des feuillages (observations identiques par les MOREL). Des dizaines de nids ont été examinés : les pontes à tous degrés d'incubstion, n'étaient jamais que de 3 œufs.

Ardea purpurea purpurea — L'originalité des mangroves de Dakar-Bango consiste évidemment dans la présence du Héron pourpré dont la reproduction n'avait jamais été signalée jusqu'ici au Sénégal ni, d'une manière plus générale, en Afrique occidentale. L'effectif de cette population ne paraît guère dépasser une cinquantaine de couples. Les aires sont placées comme celles d'*Egretta alba* à bonne hauteur, de sorte que les abords sont bien dégagés. Tous les nids identifiés contenaient des pontes fraîches de 3 œufs; il se peut toutefois que des pontes de 4 œufs (de même couleur) dont les propriétaires ne purent être identifiés, aient aussi appartenu à cette espèce [1].

Le début de ponte se place à la fin de Juillet ou au début d'Août pour un premier contingent d'oiseaux. Mais il y a évidemment des nicheurs plus précoces puisque le 7 Août 1964, dans la colonie de Dakar-Bango, nous avons aperçu dans une aire de grandes dimensions des poussins gris d'identité non douteuse; ce qui renvoyait à une ponte du tout début de Juillet. L'espèce semble donc s'installer en avance sur toutes les autres et faire ainsi preuve d'une certaine indépendance par rapport à l'ensemble du peuplement.

Absents : *Threskiornis aethiopicus* et *Platalea alba*.

En résumé.

1. Le groupe de mangroves de Dakar-Bango est l'un des plus importants du delta par le nombre des couples nicheurs. Il l'est aussi par la variété des espèces, en particulier par la présence relativement abondante de *Melanophoyx ardesiaca* et celle, sans exemple jusqu'à présent dans les autres colonies, d'*Ardea purpurea*. Nous reviendrons en conclusion de ce livre sur l'intérêt biogéographique de cette aire disjointe des Hérons pourprés à l'extrémité occidentale de l'Afrique tropicale (p. 286).

2. Le développement dans le temps des diverses reproductions se présente ici dans le même ordre qu'ailleurs. On remarque la précocité de *Bubulcus ibis* et *Nycticorax nycticorax*, en bon accord avec les phénomènes observés à Gueyeloubé et, comme nous allons le voir, à Gandiole.

3. L'isolement nécessaire à la sécurité est procuré dans tout le bas delta par l'*immersion*, elle même due à la permanence du niveau de base du fleuve (c'est-à-dire : son niveau à proximité de son estuaire) et au balancement régulier des marées. L'apport local des eaux de pluie est négligeable; et celui des eaux de crue n'intervient qu'à partir de la fin d'Août. D'où pour plusieurs espèces, un démarrage des nidifications dès avant l'entrée en action des facteurs climatiques zonaux. Cet aspect écologique est encore souligné à Dakar-Bango par le fait que les premières pontes d'*Ardea purpurea*, sans doute aussi d'*Egretta alba*, sont déposées en avance sur celles des *Bubulcus* et *Nycticorax*.

7. COLONIE DU BOYO.

Cette petite colonie est située par 16° 06′ à 2 km au Sud du hameau de Boyo. Elle occupe une petite île au milieu du marigot de Gueyeloubé dans sa partie rectiligne (située exactement au N de Saint-Louis). L'île se réduit d'ailleurs à un bosquet de palétuviers, *Rhizophora* principalement, dont la superficie est de l'ordre d'une demi-douzaine d'ares.

Lors des prospections, de 1961, qui eurent lieu à la fin d'Août et en Novembre, les seules espèces présentes étaient *Bubulcus ibis* et *Nycticorax nycticorax* — une centaine de nids — ainsi qu'un ou deux couples de *Butorides striatus*.

Il semble que cette héronnière ne soit pas occupée tous les ans. Elle n'est peut-être qu'une simple annexe des habitats permanents de Gueyeloubé et Dakar-Bango.

8. COLONIES DE GANDIOLE.

Les oiseaux s'installent alternativement — une ou plusieurs années ici, une ou plusieurs années là — à l'intérieur de deux mangroves de *Rhizophora*, distantes d'environ 1,5 km. Lati-

1. Ces hérons sont extrêmement méfiants et il est très difficile de les voir sur leurs nids. Par ailleurs les dimensions et teintes de leurs œufs ne permettent pas de les distinguer de ceux d'*Egretta alba*.

Source : MNHN, Paris

tude moyenne : 15°53'. Les surfaces occupées sont d'environ 1 ou 2 ha. L'accès est facile à partir de Gandiole en remontant le cours du fleuve puis s'engageant à droite dans des marigots qui, à marée haute, sont suffisamment profonds pour livrer passage à une embarcation à fond plat. En période d'inondation, on peut trouver plus de 1,50 m de profondeur aux abords de la mangrove. L'observation est gênée par des nuées de moustiques. On se trouve en aval de Saint-Louis et les eaux sont troubles.

Les prospections eurent lieu : en 1961, les 4 Octobre et 16 Novembre; en 1964, le 5 Août; en 1965, autour du 20 Juillet.

Peuplements et reproductions.

4 Octobre 1961 — *Anhinga rufa, Phalacrocorax africanus, Bubulcus ibis* et *Nycticorax nycticorax :* pullulement de poussins et de jeunes.

Egretta alba : plusieurs dizaines de nids dans la partie supérieure des ramures.

Egretta garzetta. — Quelques dizaines d'oiseaux. *Egretta gularis :* quelques couples éparpillés au milieu des autres Ardéidés — *Melanophoyx ardesiaca* n'est pas notée, faute peut-être d'une observation suffisamment prolongée.

16 Novembre 1961 — La mangrove est désertée. Tout au plus reste-t-il ici où là, au sommet des palétuviers, quelques grandes Aigrettes qui ne sont pas encore au vol.

La Tourterelle *Streptopelia decipiens* est présente en nombre; mais le temps manque pour la recherche de nids éventuels.

5 Août 1964 — *Bubulcus ibis* est représenté par des centaines d'oiseaux en pleine incubation et fournit les contingents de beaucoup les plus importants. *Nycticorax nycticorax,* très abondant aussi, a au moins commencé sa ponte. Sont également nicheurs : en grand nombre *Ardeola ralloides,* en petit nombre *Egretta garzetta.*

Absents : *Anhinga rufa, Phalacrocorax africanus, Egretta gularis, Ardea purpurea.*

20 Juillet 1965 — Plusieurs centaines de *Bubulcus ibis,* et *Nycticorax nycticorax* travaillent fébrilement à la construction de leurs nids. Quelques oiseaux sont déjà couveurs.

L'ensemble du peuplement est évalué (très approximativement) à 2 000 ou 3 000 oiseaux.

En résumé.

1. D'importance moyenne par les effectifs, cette colonie ne paraît présenter aucune originalité du point de vue de la composition faunistique. Par contre, elle offre cette singularité de s'installer dès la mi-Juillet, en avance d'environ un mois sur les colonies de Rheune et de Rosso, où la ponte ne commence qu'après le 15 Août. Une raison apparaît immédiatement : les oiseaux du haut et moyen delta sont obligés, pour des raisons de sécurité, d'attendre l'isolement de leurs emplacements de nidification : les uns (Rosso) par l'arrivée des eaux de pluies, les autres (Rheune) par la montée des eaux de crue. Rien de tel n'est nécessaire à Gandiole où le niveau de base du fleuve et le mouvement bi-quotidien de la mer, indépendants des variations climatiques, assurent au moins pendant quelques heures l'immersion des pieds des palétuviers. Par ailleurs, en cette région estuarienne, les poissons ne manquent en aucune saison; de sorte que pour les Anhingas et Aigrettes un premier lot d'oiseaux peut nidifier sans attendre l'arrivée des poissons amenés par l'inondation.

2. Une question se pose et doit être discutée. Nous venons de reconnaître que l'alimentation et la sécurité sont assurées à Gandiole pendant toute l'année par l'eau de mer et son mouvement bi-quotidien. D'où vient que la reproduction n'y commence pas plus tôt, comme il arrive en Guinée portugaise où, comme il sera exposé plus bas (v. p. 222 et 250), *Egretta gularis* pond dès la fin Mars ou le début d'Avril? [1]

Une explication se présente en ce qui concerne *Bubulcus ibis.* L'alimentation de cette espèce consistant surtout en Orthoptères, on comprend que les reproducteurs attendent la prolifération de ces insectes, donc qu'ils évitent de nicher au pire moment de la saison sèche

1. Dans ces mangroves du bas delta nous n'avons pu procéder à aucune vérification en Mai ou Juin. Mais il est évident que si la reproduction de certaines espèces comme *Egretta garzetta, E. gularis* y commençait à ces époques, on ne manquerait pas de noter la présence de poussins dans les nids en Juillet et au début d'Août — ce que, précisément, nous n'avons jamais constaté.

Source : MNHN, Paris

qui se situe précisément en Mai-Juin. Quant à *Egretta garzetta* et *Egretta gularis*, leurs effectifs, ceux de la seconde surtout, sont faibles. Il est possible que ces oiseaux pour ne pas se risquer à nicher seuls et en avance sur le gros des Ardéidés, attendent l'arrivée massive des Hérons garde-bœufs : rappelons une fois encore que G. et M.-Y. Morel reconnaissent à cette espèce un rôle d'entraînement dans le cadre écologique de la héronnière de Rosso; un phénomène analogue jouerait aussi à Gandiole... Mais il subsiste une difficulté : les Aigrettes (*garzetta* et *gularis*) seraient-elles seules candidates à une nidification précoce? *Egretta alba* et *E. intermedia* ne pourraient-elles se joindre à elles et ainsi « faire nombre »? Avouons donc notre impuissance à expliquer et attendons un complément de notations.

Deuxième interprétation. On pourrait admettre que les Ardéidés transportent simplement à Gandiole les habitudes qui sont les leurs dans l'ensemble du delta. Des adaptations mineures permettraient aux diverses colonies de commencer leurs reproductions un peu plus tôt ici, un peu plus tard là, selon les conditions locales. Mais cette plasticité ne jouerait qu'en deçà d'une certaine limite : aux populations venant s'établir à proximité de l'embouchure elle ne permettrait pas de rompre avec les habitudes au point d'avancer leur cycle de 2 ou 3 mois.

Troisième interprétation. Un certain nombre d'oiseaux se risqueraient à nicher dès Juillet au moment où faute d'appoint fluvial et pluvial les conditions d'immersion sont à leur minimum; la masse des autres préférerait attendre une isolation plus parfaite par l'apport des eaux de crue et l'exhaussement du niveau qui en est la conséquence (plusieurs décimètres).

3. Une particularité de la héronnière de Gandiole consiste dans le fait que les reproductions de 1961 ne s'y sont pas prolongées au-delà du début de Novembre. Il conviendra de voir si le même fait se reproduit régulièrement. Si tel est le cas les phénomènes se dérouleraient ici comme au Gueyeloubé, où l'activité de la colonie ne s'étale au total que sur une durée inférieure à 4 mois. Il est possible que certains retardataires survenant en Octobre à un moment où beaucoup de jeunes au vol se dispersent, aillent grossir les effectifs des groupes plus importants du Gorom, du Bell ou de Dakar-Bango. S'il en est ainsi nous aurions dans certaines parties du delta du Sénégal un équivalent de ce qui a été constaté sur certaines îles du Banc d'Arguin : un démarrage progressif dans le temps et étalé dans l'espace, la reproduction commençant et finissant plus tôt à un endroit, commençant et finissant plus tard à un autre endroit, sans raison *écologique* apparente. Les faits observés jusqu'à présent, au Gueyeloubé et à Gandiole tout au moins, ne permettent pas de conclure de façon sûre. Nous reviendrons dans la conclusion générale sur le problème ainsi posé.

Source : MNHN, Paris

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

1. Les conditions géographiques d'un type très particulier (à caractère fortement zonal) font de l'Aftout es Sahéli un biotope sans équivalent dans l'ensemble de la côte étudiée et qui, par plus d'un trait, se distingue du delta du fleuve situé plus au Sud et auquel il est rattaché. D'où l'originalité du peuplement avien : coexistence de *Phoeniconaias minor* (lié indirectement aux vases) et de *Phoenicopterus ruber* (relativement indépendant des vases); présence d'espèces cosmopolites (*Phoenicopterus ruber, Hydroprogne caspia*) et d'espèces ouest-africaines (*Phalacrocorax carbo lucidus*) ou eurasiatiques et africaines (*Pelecanus onocrotalus*); juxtaposition d'espèces désertiques et éthiopiennes (p. ex. *Corvus ruficollis* et *Corvus albus*)...

2. L'aire disjointe de *Phoeniconaias minor* (à plusieurs milliers de km de ses bases d'Afrique orientale) pose un problème que nous devrons reprendre en considération dans les conclusions générales. Mais là ne se limite pas l'intérêt biogéographique : *Phalacrocorax carbo lucidus*, présent en grand nombre au centre des lagunes, ne sera plus retrouvé en Guinée portugaise qu'avec un faible effectif : comme si l'espèce ne pouvait prospérer que sur une côte caractérisée par le mode battu et la température fraîche de ses eaux ainsi que par le caractère désertique de son climat. En outre c'est ici, par 17° 30', que *Pelecanus onocrotalus* atteint la limite méridionale de son *area*, sa niche écologique étant occupée plus au Sud (et sur la bande côtière tout au moins) par *Pelecanus rufescens* [1].

3. La sécurité étant pour la reproduction un impératif absolu les espèces que nous avons principalement en vue dans cet ouvrage se trouvent liées à des conditions très particulières : les *arbres*, qui les affranchiraient de tout autre moyen de protection, font défaut sur la plus grande partie de l'Aftout; des îles les remplacent; mais celles-ci n'existent (plus exactement n'émergent d'un plan d'eau dans des conditions convenables) qu'à la faveur de l'inondation par le fleuve Sénégal et de l'apport des pluies estivales. Mais le niveau du plan d'eau varie d'une année à l'autre, entraînant des déplacements des époques de nidification.

4. Les lagunes de l'Aftout ne se déversant plus dans l'Océan ne font pas directement partie de la côte *stricto sensu*, de sorte que la légitimité de leur incorporation dans le présent ouvrage pourrait être contestée. Mais ces mêmes lagunes n'existent qu'en fonction de la crue du fleuve Sénégal. Or, celle-ci est conditionnée par les phénomènes océanographiques (houles du NW) et climatiques côtiers (Alizés) qui provoquent la formation d'une dérive de sable et par là-même l'obstruction partielle de l'embouchure du fleuve, donc sa mise en charge. En outre plusieurs des espèces nicheuses dans l'Aftout sont plus ou moins liées au milieu marin (et se retrouvent de fait sur des îles côtières au Banc d'Arguin) : *Phalacrocorax carbo, Pelecanus onocrotalus, Hydroprogne caspia*... Pour ces raisons l'Aftout es Saheli, sans constituer un « prolongement » de la côte à la manière d'un estuaire, d'une lagune côtière ou d'une indentation profonde, peut être assimilé à une dépendance, une sorte d'« écbelon refusé ». Si le Banc d'Arguin représentait une *dilatation* de la côte, on peut dire que l'Aftout en constitue une réplique affaiblie, une sorte de déboublement.

5. L'originalité de l'ensemble formé par l'Aftout es Saheli et le delta du Sénégal se manifeste, d'emblée dans la composition faunistique des peuplements. La plupart des espèces paléarctiques que nous trouvions encore au Banc d'Arguin ont disparu — telles *Platalea leucorodia, Gelochelidon nilotica, Motacilla flava* [2]. Par contre apparaissent en masse les

1. Quand on vient du Nord c'est au Sud de M' Bour, par 14° 22', que l'on rencontre la première colonie reproductrice de *Pelecanus rufescens*. *Pelecanus onocrotalus* descend pour se nourrir au Sud de l'Aftout dans les marigots et dépressions inondées du delta du Sénégal; et il semble bien que *P. rufescens* par individus isolés ou par groupes, remonte aussi jusque-là : de sorte qu'on voit parfois les deux espèces côte à côte (il convient de noter que seul *P. onocrotalus* a été identifié avec certitude, les immatures de cette espèce pouvant, à distance, être pris pour des Pélicans gris.

2. Les Flamants de toute façon nichent au sol.

3. A vrai dire certaines espèces reparaîtront plus au Sud, comme *Sterna hirundo, Larus genei*, aggravant si l'on peut dire le paradoxe que constituait leur présence en Mauritanie. D'autres trouvent leur limite à la Latitude de l'Aftout, tel *Corvus ruficollis* dont la reproduction au Sud de Nouakchott, encore qu'elle ne soit pas prouvée, est probable, En outre *Galerida cristata* niche encore normalement en Territoire sénégalais : nous l'avons trouvée dans la region des Niayes de M'Boro ainsi que sur la côté même au Sud de Dakar (voir page 173).

Source : MNHN, Paris

espèces tropicales : Anhingas, Ardéidés divers, Rapaces — avant tout *Haliaëtus vocifer* — et la foule des Passereaux, trois Tisserins au moins — *Ploceus cucullatus, P. capitalis, P. vitelinus*, etc. Rien d'étonnant à ce changement : nous sommes à la limite méridionale du désert, en plein Sahel, c'est-à-dire à la charnière de deux empires : le paléarctique et l'éthiopien.

Mais il convient de faire remarquer ici une différence très nette dans les peuplements selon qu'on prospecte l'Aftout au Nord ou le delta au Sud. Moins d'espèces dans le premier; beaucoup plus dans le second. Flamants et Pélicans de l'Aftout s'accommoderaient mal des conditions qui prévalent plus au Sud. En sens inverse les Anhingas, les nombreux Hérons, Aigrettes, l'Ibis sacré et la Spatule africaine, « chez eux » dans le delta, seraient déplacés dans l'Aftout [1].

Rien de surprenant ici encore : l'hétérogénéité à l'intérieur de la zone sahélienne s'inscrit dans la série même des zones climatiques qui s'échelonnent du pôle à l'équateur. Préciser la nature de ces variations à la fois géographiques, écologiques et faunistiques, en dégager la raison profonde fera l'objet des deux paragraphes suivants [2].

6. L'Aftout es Saheli et le delta proprement dit constituent un ensemble à la fois divers et unifié. Résumons ce que nos analyses ont apporté touchant ces deux aspects.

Diversité d'abord, due à la différence de latitude et aux différences géomorphologiques. En cette étroite zone sahélienne, quand on va du Nord vers le Sud, le gradient de pluviosité est considérable : sur une distance de 200 km en direction méridienne on passe d'un paysage presque désertique à un paysage presque soudanien. Les conséquences d'ordre biologique sont immédiates. Point d'arbres au Nord; seulement des arbustes. Dans le milieu de l'Aftout, vers 17°, Pélicans, Flamants, Cormorans même nichent à plat sur le sol; tout au plus les Cormorans commencent-ils d'utiliser les maigres tamarix pour y placer leurs aires à faible hauteur. Mais si nous faisons un « bond » vers le Sud, 50-80 km, nous nous trouvons au milieu du delta, en pleine prairie parsemée de bouquets d'arbres. Vers l'Est, dans le haut delta, ce sont des gonakiés : en peuplements denses — « forêts classées » sur les cartes — ou en rangées entremêlées de palmiers le long des marigots. Dans les dépressions du centre ce sont des tamarix en taillis presque impénétrable et qui atteignent 5 m de haut. Au Sud, dans le bas delta, apparaissent sur les rives abritées des massifs de palétuviers. Partout les oiseaux pullulent et s'installent en colonies bruyantes et visibles du plus loin[3]. Contraste donc dans l'utilisation du terrain et de la végétation en vue de la nidification. Mais contraste aussi dans les modes d'alimentation : au Nord les Flamants des deux espèces filtrent l'eau et fouillent la vase; au Sud les Canards mangent sous l'eau les graines tombées des têtes de graminées, les Anhingas, Hérons et Aigrettes pêchent dans le lacis des marigots. Dans l'Aftout les reproductions interviennent ici ou là, à des époques irrégulières, en fonction des hauteurs d'eau variables d'une année à l'autre; dans le delta proprement dit les oiseaux retournent à date à peu près fixe aux mêmes endroits, parce que la crue vient régulièrement assurer leur sécurité.

Unité ensuite. Au Nord comme au Sud ce sont la crue du fleuve Sénégal et l'exhaussement de la nappe phréatique, conséquences des pluies estivales, qui procurent à la fois l'isolement et les ressources nutritives. Au Nord comme au Sud, c'est la houle qui barre le delta : Du coup point d'avancée en mer, point de digitations qui pourraient être plus ou moins sectionnées et former des îles. La sécurité que procurerait un archipel en plein océan est remplacée

1. Le grand Cormoran *Phalacrocorax carbo lucidus* pose un cas difficile : en colonie nombreuses dans l'Aftout, en tout petit nombre, comme nous l'avons vu, au Nord du Delta. A notre connaissance, l'espèce ne réapparaît que bien plus au Sud, en Guinée portugaise et avec un effectif médiocre.

2. Zones climatiques, domaines et régions phyto- et zoogéographiques sont remarquablement parallèles à l'équateur, en Afrique occidentale tout au moins. Les phénomènes sont en réalité plus complexes; et nous aurons à y insister en conclusion de cet ouvrage. Remarquons dès maintenant qu'à la zonation dans le sens EO se superpose ici même une zonation dans le sens Nord-Sud, due à l'influence, décroissante précisément d'Ouest en Est, de la température et de l'humidité qui règnent sur l'Océan. Autrement dit aux gradients dans la direction méridienne se superposent des gradients en direction des parallèles. Nos recherches n'ont pas pu être assez poussées à l'intérieur des terres pour préciser l'effet de l'éloignement par rapport à la côte. Que Cormorans et Sternes ne puissent s'enfoncer plus loin que l'axe de l'Aftout à l'intérieur des Terres, cela va de soi. Mais on voudrait savoir si *Galerida cristata* par exemple est liée ou non à la proximité du littoral ?

3. Il faut insister sur ce trait fortement original : à la Latitude moyenne du delta, Isothermes et Isohyètes sont si serrées, les gradients sont si élevés, que l'on passe presque brusquement de la monotonie désertique à l'exubérance inter-tropicale. C'est là un caractère proprement ouest-africain : du côté opposé de l'Atlantique comme sur la côte orientale d'Afrique les transitions sont plus lâches ; *Anhinga anhinga*, sur la côte américaine, « remonte » beaucoup plus au Nord qu'*Anhinga rufa* sur la côte d'Afrique (v. PALMER 1962) ; de même *Sterna anaethetus* « remonte » plus au Nord sur les côtes de Mer Rouge.

Source : MNHN, Paris

par celle qu'assurent des « îles » (en un sens analogique) en pleine zone d'inondation; les unes, au milieu de l'Aftout, sont de vraies terres émergées; les autres, dans le delta *stricto sensu*, sont des fragments de massifs forestiers qu'entoure un vaste plan d'eau. Au Nord comme au Sud c'est l'association île-plan d'eau qui permet aux espèces de se nourrir — chacune dans sa « niche » écologique — de se reposer en paix et de nidifier hors de portée des prédateurs terrestres. Quel type précis d'originalité cette diversité et cette unité confèrent-elles à l'ensemble Aftout-delta, c'est ce qui apparaîtra plus nettement lorsque nous pourrons comparer d'autres deltas, ceux du Saloum et de Casamance, à celui du Sénégal.

2. Au-delà même d'une diversité sous-tendue par une unité il faut saisir un « comment », une « raison » plus profonde de la singularité de cette région. Ce « comment », cette « raison » consistent dans la *conjonction* de plusieurs facteurs qui sont tous nécessaires et dont aucun, s'il était seul, ne serait suffisant. Il y a d'abord la simple présence d'un grand fleuve prenant sa source en une région de pluies abondantes et brutales. Il y a le fait que ces pluies ne se perdent pas sur place, que les terrains du bassin versant la font ruisseler, que la crue est finalement comme une lame qui déferle jusqu'à la côte. Mais ici intervient un nouveau facteur : l'insuffisance d'écoulement par l'embouchure, due au « barrage » que crée la dérive littorale, elle-même provoquée par les houles du NW.

En l'absence du fleuve, de sa crue, de l'étalement de la nappe d'inondation, les concentrations d'oiseaux — par centaines de milliers pour les migrateurs, par dizaines de milliers pour les reproducteurs — seraient parfaitement impossibles. Et l'avifaune de la région serait tout autre : riche en espèces et en individus, certes, mais toute de steppe et de prairie parsemée d'épineux. C'est donc bien une conjonction remarquable de facteurs — océanographiques par l'action « négative » de la houle et la mise en charge du fleuve; géomorphologiques par la disposition des reliefs et des plans d'eau; climatiques par le phénomène même de la crue, mais aussi par la production de ressources alimentaires et de possibilités de nidification — qui fait coexister, variés et cependant unis, les deux groupes faunistiques que nous avons distingués : celui de l'Aftout et celui du delta proprement dit.

Source : MNHN, Paris

IV^e PARTIE

CÔTE DE SÉNÉGAMBIE

De l'estuaire du Sénégal à Dakar la côte est absolument plate, à peine interrompue par le court marigot de M'Boro et ses squelettiques éléments de mangrove. Il y a quelques années cette entaille n'abritait aucune reproduction. Elle est devenue une plage à la mode et ne présente donc aucun intérêt. Sur la plage de sable, longue de plus de 100 km, la seule espèce qui pourrait être nicheuse est le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*. Plus abondamment peuplés sont certainement les dunes et cordons littoraux situés immédiatement en arrière de l'estran — large bande sableuse, fixée presque partout par une végétation basse mais assez dense, et parsemée par endroits de petites mares. Nombre d'espèces terrestres s'avancent, venant de l'intérieur, jusqu'au voisinage de l'Océan. C'est la nature de ces biotopes et de leurs peuplements qu'il eût fallu préciser en fonction de la distance à la côte. Diverses circonstances, avant tout le manque de véhicules, nous ont empêché de procéder à autre chose que de courtes reconnaissances.

Parallèlement au littoral et à quelques centaines de mètres, au plus quelques kilomètres en arrière du cordon (donc à l'E), se situe la région des Niayes où les conditions édaphiques ont permis autour des lacs et cours d'eau le maintien d'une flore de type guinéen. Ce district, longuement étudiée par nous, n'a pas de rapport direct avec la côte cependant toute proche. Il fera l'objet d'une publication ultérieure. Notons seulement ici que plusieurs espèces guinéennes vivent et nichent encore dans ces biotopes en quelque sorte relictes, en particulier le pseudo-vautour *Gypohierax angolensis* qui est ici, comme dans l'archipel des Bijagos, inféodé au palmier *Elaeis guineensis*. Cette localisation dans les Niayes constitue une petite aire disjointe séparée par plusieurs centaines de kilomètres de la limite Nord de l'aire principale (Gambie et, semble-t-il, Sine-Saloum).

Le secteur compris entre l'estuaire du Sénégal et les approches de la presqu'île du Cap-Vert ne sera pas étudié plus avant; c'est donc la partie comprise entre la pointe des Almadies (N de Dakar, Lat. 14° 45′) et la frontière de Guinée portugaise (Lat. 12° 20′) qui fera l'objet des prochains chapitres. Nous traiterons successivement de la presqu'île du Cap-Vert et des îles voisines, de la « Petite Côte » (secteur compris entre Dakar et la pointe de Sangomar), du delta du Sine Saloum et des îles voisines, de la Gambie et de la Casamance.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE PREMIER

CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES

§ 1. — CLIMATOLOGIE

Le secteur côtier qui fait l'objet de cette IV^e^ partie se trouve placé sous les climats désignés par A. AUBREVILLE comme *sahélo-sénégalais côtier, sahélo-sénégalais* (proprement dit) et *guinéen de Basse-Casamance* (1949, p. 158-160). Nous n'avons rien d'essentiel à ajouter ici à ce qui a été dit dans l'introduction géographique et nous limiterons à quelques remarques :

1. Du Nord au Sud une certaine homogénéité apparaît dans les températures de la mer et de l'air au contact de la mer, due aux remontées d'eau froide qui se produisent au large de la Petite Côte, sensiblement entre cette côte et le méridien de Dakar — caractère dont la nature sera d'ailleurs précisée au paragraphe consacré à l'Océanographie. Ainsi s'ajoutent les effets de l'Alizé : rafraîchissement dû directement au vent; rafraîchissement dû aux *upwellings* (et dont le vent est l'une des causes déterminantes).

2. Le gradient de pluviosité est aussi fort que celui trouvé plus au Nord aux latitudes du Sahel (Aftout es Sahéli, delta du Sénégal). Les cartes ci-contre illustrent cette situation (fig. 16). On y voit même que l'extrême SW de la Casamance fait déjà partie du climat *guinéen maritime* caractéristique des territoires de Guinée portugaise et de République de Guinée (hauteur des précipitations supérieure à 1 800 mm).

3. Les tracés des isohyètes de 100 mm mensuels pour les mois de Juin, Juillet et Août, d'une part, Septembre et Octobre d'autre part, montrent bien les mouvements de va-et-vient — vers le Nord puis vers le Sud — des masses d'air humides qui constituent la mousson. La région étudiée se situe donc au milieu du balancement annuel du F.I.T. (Front intertropical) [fig. 17].

Ces conditions sont essentielles pour la vie des oiseaux terrestres. L'expérience acquise jusqu'à présent n'a fait que confirmer pour nous ce qui était approximativement connu (et pouvait être présumé) : l'étagement des faunes selon des bandes (zones au sens strict) orientées EW, étagement en fonction de la Latitude, comportant donc, quand on va du Nord au Sud, une augmentation des éléments soudaniens et soudano-guinéens au détriment des éléments sahéliens. Cette gradation est frappante quand on considère l'ensemble des oiseaux de savane et de forêt sèche. Elle est encore sensible quand on dénombre, parmi les oiseaux liés au milieu aquatique, les espèces d'Ardéidés [1]. C'est ainsi, comme nous allons le voir, que les populations d'*Egretta gularis* deviennent considérables dès l'estuaire du Saloum, qu'*Ardea goliath* apparaît comme reproducteur dès les marigots du Sine et que *Nycticorax leuconotus* a été rencontré dès la Gambie (Cawkell). Par contre, touchant les oiseaux de mer, l'influence climatique est beaucoup plus difficile à mettre en évidence. Son effet — si c'est bien elle qui agit — est surtout négatif, par élimination d'espèces paléarctiques et même de certaines espèces tropicales. *Sterna hirundo* et *Hydroprogne caspia* nichent en Guinée portugaise. Mais *Sterna maxima* — selon l'état actuel des connaissances — ne se reproduit pas plus au Sud que les îlots à existence éphémère de la côte casamançaise.

1. Elle serait encore plus nette si l'on cherchait à préciser les aires de répartition des Rallidés. Mais ce groupe est demeuré en dehors de notre étude.

Source : MNHN, Paris

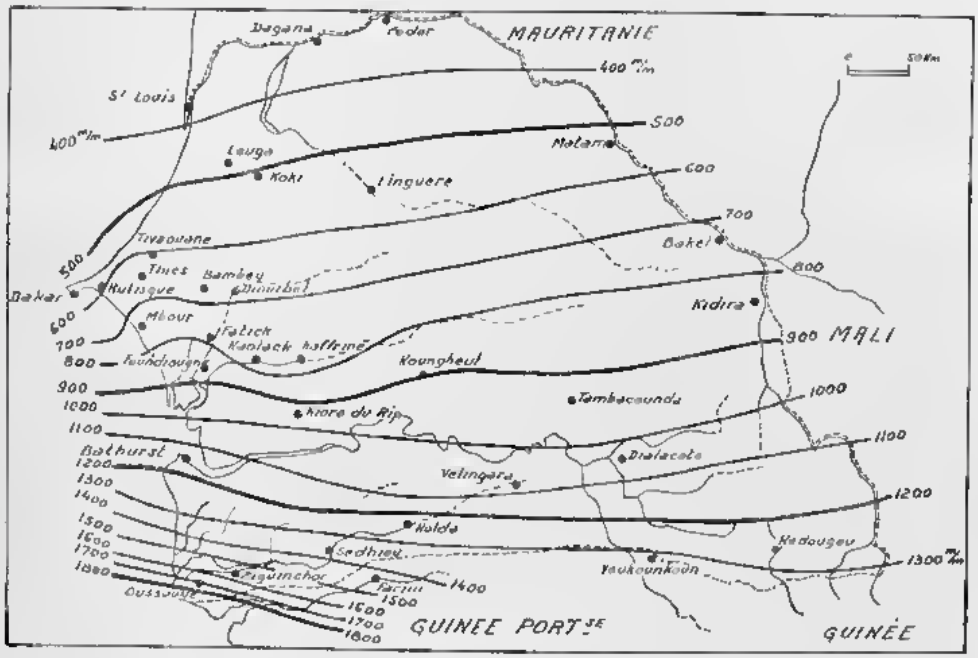


FIG. 16

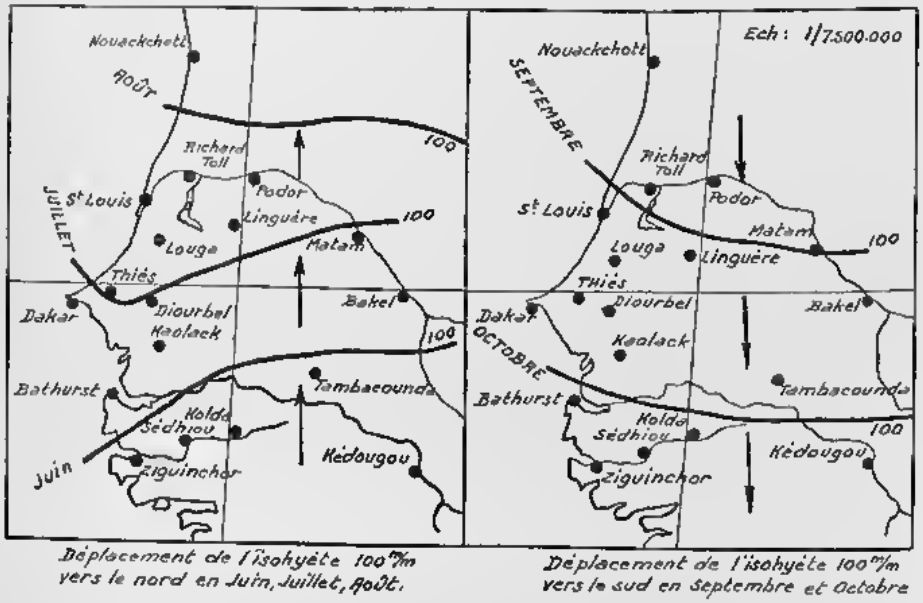


FIG. 17

Source : MNHN, Paris

§ 2. — GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE

La côte est une alternance de parties basses et plates d'estuaires, marigots et falaises plus ou moins élevées.

Les parties basses, sur leur plus grande longueur, sont constituées par des pluges qui ne présentent pour nous à peu près aucun intérêt. Elles incluent cependant des dépressions argileuses et salées — les *tannes* — particulièrement vastes dans le Sine-Saloum, et qui mériteraient une étude. Il n'y pousse aucune végétation ; et si nous ne faisons erreur, elles sont atteintes par les marées exceptionnelles. Faute de temps, nous n'avons pu y faire que de brèves prospections. Il faudrait savoir, en particulier, quelles espèces de Charadriidés et Burrhinidés peuvent nicher sur les lisières exondées en permanence.

Les estuaires et marigots (Somone, Saloum, Gambie, Casamance) ainsi que les mangroves seront décrits à l'occasion des exposés relatifs aux peuplements et reproductions. Notons dès maintenant que de vastes zones amphibies sont envahies par la mangrove non pas seulement (comme dans le delta du Sénégal) en de rares endroits privilégiés mais sur d'immenses surfaces : c'est typiquement le *mangrove-belt* tropical.

Il contient de distinguer deux groupes de falaises :

1° Celles qui ne dépassent généralement pas 4 à 6 m de hauteur et que l'on trouve par exemple à la Latitude moyenne de N'Gazobil et au Sud de Bathurst. Rentrent aussi dans cette catégorie certains secteurs, d'une longueur ne dépassant pas quelques centaines de mètres, qui se trouvent intercalés dans la presqu'île du Cap-Vert entre les formations plus hautes d'origine volcanique. Le trait commun à ces diverses falaises est d'être entaillées dans les roches tendres qui constituent la couverture tertiaire ou quaternaire : d'où l'inclinaison forte mais non point verticale, passant par endroits à un talus encombré d'éboulis et plus ou moins couvert de végétation rabougrie. Certaines espèces d'oiseaux terrestres arrivent-elles à *résider* sur ces pentes? Nous n'avons pu jusqu'à présent nous en assurer. L'intérêt est évidemment nul en ce qui concerne les Échassiers et Palmipèdes, en particulier les Oiseaux de mer.

2° Les falaises pouvant atteindre une hauteur de 30 ou 40 m et qui limitent d'une part la presqu'île du Cap-Vert, d'autre part le *horst* de N'Diass (S de Rufisque). Nous décrirons très sommairement ces formations.

Presqu'île du Cap-Vert.

La partie Nord comprend la pointe des Almadies et les pointements des Mamelles. Ces derniers sont constitués de basanite, roche ici plus récente que l'ankaratrite du cap Manuel dont il sera question plus bas. La falaise est verticale et haute d'une cinquantaine de mètres.

Sur le reste de la presqu'île (Centre et Sud) la stratigraphie et la tectonique ne sont pas simples. L'intérêt ornithologique, pour la partie continentale tout au moins, étant médiocre, nous nous bornerons à résumer la description qui en a été donnée par P. ÉLOUARD (1965). La coupe géologique (du haut en bas) est la suivante (p. 10) :

1. Sables quaternaires ;
2. Cuirasse ferrugineuse (dite latérite), Quaternaire ;
3. Tufs volcaniques dans l'« isthme » déprimé qui réunit le bloc volcanique du cap Manuel à la presqu'île, Miocène ;
4. Ankaratrite : bloc du cap Manuel et bloc lui faisant face sur l'île de Gorée (partie W), Miocène ;
5. Argiles de la plage Bernard et marnes jaunes à grises, dites formation de la poudrière, Eocène moyen ;
6. Attapulgites feuilletées dites formation de la Prison, Éocène inférieur ;
7. Argiles silicifiées dites formation de l'Hôpital, Éocène inférieur ;
8. Marnes à lits calcaires et marnes à gypse dites formation des Madeleines. Cette formation apparaît dans l'anse des Madeleines juste au-dessus du niveau de la mer.

En fait, le niveau des marnes des Madeleines est situé trop bas pour pouvoir être utilisé par les oiseaux. La falaise d'argiles feuilletées (attapulgites) est de hauteur médiocre et nous n'y avons rien noté au point de vue ornithologique. Les marnes (formation de la Poudrière) et les argiles (formation de la plage Bernard), rattachées à l'Éocène moyen, ne donnent qu'une topographie molle, d'ailleurs partiellement recouverte de bâtiments ; elle ne présente pour nous aucun intérêt. Restent deux types de falaises : 1° celles des limons silicifiés de l'Éocène inférieur, visibles au Nord de l'anse Bernard d'une part, au Nord de l'« isthme » de la plage Pasteur d'autre part ; nous n'y avons rien distingué ; 2° celles d'ankaratrite en forme d'orgues (cap Manuel) ; elles donnaient asile, il y a quelques années, à des Milans noirs (*Milvus migrans*) reproducteurs ; il semble que l'afflux des pêcheurs à la ligne sur les rochers du cap Manuel tende à éloigner les oiseaux. Nous verrons que la falaise en ankaratrite de l'île de Gorée n'est pas moins décevante.

Il n'en va pas de même pour le groupe des îles de la Madeleine, faites de basanite comme les pitons des Mamelles. Leurs sommets aplatis comme leurs parois très escarpées abritent une avifaune exceptionnellement intéressante (v. p. 167-171).

Horst de N'Diass.

Nous sommes ici, au SE de Dakar, à l'extrémité vers la mer d'un massif que des failles séparent des terrains tertiaires environnants. C'est le *horst* de N'Diass : on le suit vers l'intérieur jusqu'à Diam-Niadé et Sébikotane. Il est fait de grès très érodés, recouverts par une couche de latérite. La falaise qui le termine vers l'Océan, haute de 10 à 15 m, verticale et parfois en surplomb, s'étend de Yenne Todé à Toubab-Dialao, interrompue de distance en distance par des vallonnements au débouché desquels trouvent place des villages de pêcheurs. Entre N'Ditarh et Niangol la falaise atteint 15 m et laisse voir des stratifications entrecroisées. C'est un faciès littoral du *Maestrichtien* (p. 40).

Source : MNHN, Paris

A 800 m plus au Sud on tombe sur une formation toute différente : un tuf volranique dont la pâte est une argile qui contient des galets de calcaire cristallin à foraminifères (Daucines) d'âge Éocène, des fragments basaltiques et des silex. L'érosion a creusé des caves et dégagé des arcs-boutants [1].

Continuant vers le Sud on rencontre en bancs superposés, avec alternance de calcaires argileux et de marnes, une roche de la base du Paléocène. Plus au Sud encore, au-delà de Popenguine, réapparaît le *Maestrichtien* en falaise non plus verticale mais cependant très escarpée qui domine la mer d'une trentaine de mètres et s'étire sur environ un kilomètre.

Nous verrons qu'au point de vue ornithologique cette suite de parois plus ou moins ravinées et affouillées ne tient pas ce qu'elle promet.

§ 3. — OCÉANOGRAPHIE ET BIOLOGIE MARINE

L'Océanographie physique a été étudiée par G. R. Berrit et M. Rossignol. La Biologie a été traitée par Cadenat (1952), Monod (1952) et vient de faire l'objet, en ce qui concerne le voisinage du cap Vert, d'une publication par G. Seguin (1966). Nous extrayons de ces études les précisions suivantes qui éclairent l'écologie des Oiseaux de mer de la région [2].

On a pu distinguer autour de la presqu'île du Cap-Vert et au large de la Petite Côte trois saisons marines (Berrit 1952) :

1° De la mi-Décembre à la mi-Mai, une saison de basse tempérsture (18° à 19° en surface) et haute salinité (33,5 °/°°). C'est l'époque par excellence où les Alizés soufflent et déterminent des remontées d'eau froides (*upwellings*) le long de la Petite Côte à l'Ouest du méridien de Dakar.

2° De la mi-Mai à la fin de Juillet une première saison chaude est due à l'arrivée des masses d'eau du bassin guinéen : elles refoulent les eaux froides vers le Nord. Au voisinage de l'île de Gorée (donc aussi au voisinage des îles de la Madeleine qui nous intéressent tout particulièrement) les températures de surface sont passées en Mai-Juin 1951 de 19° le 22 mai à 23° le 1er Juin et 26°6′ le 19 Juin. La salinité reste élevée.

3° A la fin de Juillet et jusqu'à la mi-Décembre intervient une deuxième saison chaude; mais celle-ci est dessalée. Puis nous revenons au *statu quo ante*, la transition étant marquée par des oscillations brusques dans les températurcs et les salinités.

Le Phytoplancton eat constitué par un petit nombre d'espèces très abondamment représentées (Seguin 1966, p. 70). Les Diatomées forment l'immense majorité, tandis qpe les Dinoflagellées se présentent seulement par poussées momentanées (phénomènes d'eaux rouges qui, dans l'ensemble, ne paraissent pas provoquer de fortes mortalités de poissons). Au cours de l'année 1962 plusieurs maximums phytoplanctoniques se sont succédé de la fin-Février à la mi-Juin. G. Seguin a fait les constatations suivantes : en Mars, période où les Diatomées constituaient unc « véritable purée », présenee simultanéc d'un abondant Zooplaneton, les Copépodes constituant des essaims importants. En Avril : très grande abondance de phytoplaneton; Copépodes toujours très nombreux et variés; arrivée progressive de formes caractéristiques des caux chaudes. De la fin de Juin à la mi-Décembre : réduction considérable. A partir de la mi-Décembre : enrichissement rapide et, de nouveau, coexistence avec le zooplancton (p. 73).

Les Copépodes, qui constituent le groupe le plus important du Zooplancton, comprennent des espèces présentes toute l'année (indifférentes à la nature des masses d'eau) et des espèces liées au contraire à certaines eonditions de température et de salinité (celles-ci pouvant donc servir d'indicatrices des masses d'eau). En saison froide les populations de Copépodes sont constituées presqu'exclusivement d'espèces caractéristiques des eaux froides. *Calanoides carinatus* Kroyer est particulièrement abondant et « constitue pour les poissons planctono-

1. P. Elouard écrit : « On ne connaît pas le volcan d'origine, pas plus d'ailleurs qu'on ne connait le gisement des calcaires à Daucines. On présume donc l'existence d'un volcan en mer et le gisement des calcaires à Daucines en mer également. Le tuf serait venu buter contre les formations antérieures dans la région de Toubab-Dialao...» (p. 40).

2. Il n'y a pas de colonies d'oiseaux de mer entre l'Aftout es Saheli et la presqu'île du Cap-Vert. Mais les Phaëtons des îles de la Madeleine (situées au large de Dakar) peuvent se nourrir dans les eaux environnant la presqu'île au Nord : cette région est en effet connue pour la richesse de ses eaux. E. Postel, écrit à ce sujet : « Il n'existe pas comme on pourrait le croire de différences nettes au point de vue physico-chimique entre la zone située au Nord de la presqu'île et la zone située au Sud. S'il fallait absolument fixer une limite entre deux milieux dissemblables c'est le méridien passant par le cap Manuel qu'il faudrait choisir comme ligne de séparation» (1950, p. 27).

Source : MNHN, Paris

phages un apport alimentaire important » (p. 70). En saison chaude et salée, les espèces précédemment évoquées (dites « hivernales ») ont disparu. Apparaissent les Copépodes pontellides, les Siphonophores calycophores, quelques Cténophores, de nombreuses Salpes. En saison chaude et dessalée les Siphonophores calycophores sont toujours nombreux. Abondent en outre les œufs et alevins de Poissons (p. 66). Plusieurs espèces « hivernales » réapparaissent pendant la période finale caractérisée par des sautes brusques de température et de salinité (p. 66).

Au point de vue quantitatif — qui est pour nous le plus important — G. SEGUIN a noté au cours des années 1962-1963 deux époques d'augmentation de la biomasse : la première, très marquée, de Février à Avril; la seconde, plus faible de moitié que la précédente, de la fin de Juillet au début d'Octobre (p. 16-17). En conclusion de son travail l'auteur souligne l'intérêt que présenterait l'étude — à laquelle lui-même n'a pu procéder — « de certains groupes du Zooplancton qui constituent une grande part de la biomasse... les Siphonophores calycophores, les œufs et les larves de Poissons ».

C'est bien cette évaluation qui, pour nous, aussi serait la plus éclairante. Il n'en est pas moins remarquable que la principale poussée planctonique ait lieu sous l'effet d'un *upwelling* dû aux Alizés au milieu de l'hiver. C'est la période où les Phaétons des îles de la Madeleine sont en pleine incubation. Il n'y a sans doute pas là une simple coïncidence. Les jeunes Phaétons sont au vol principalement de Mai à Juillet, c'est-à-dire à une époque où le Plancton passe à nouveau par un maximum et où les bancs de Poissons sont peut-être particulièrement importants. Mais pour rendre pleinement intelligible l'écologie de ces oiseaux il faudra que soient poussées plus avant tant l'étude de leur alimentation que l'écologie des organismes zooplanctoniques, des Crustacés et des Poissons.

NOTE SUR LA VÉGÉTATION

Mises à part les conditions édaphiques locales la végétation dépend de 3 facteurs : la pluviosité dont nous savons qu'elle va croissant du Nord au Sud ; la distance à la côte ; l'intervention humaine, variable selon la fertilité des terres mais toujours très importante, plus forte d'année en année en raison de l'accroissement de la population.

En ce qui concerne la vie avienne les peuplements végétaux les plus importants seront mentionnés à l'occasion de la description des colonies d'oiseaux grégaires : mangroves (composées principalement de *Rhizophora racemosa*) ; « forêts » (très ouvertes) de baobabs (*Adansonia digitata*) ; plantes rampantes ou herbacées qu'utilisent sur les îles du Saloum certaines espèces comme *Butorides striatus* et *Larus cirrocephalus*.

Sur la flore des plages et cordons dunaires nous retiendrons les notations suivantes, tirées d'une étude d'A. NAEGELE (1959) consacrée au cordon littoral (avant-dune) de Dakar à Joal. Les espèces sont très peu nombreuses (une quinzaine) et consistent essentiellement en psammophytes semi-halophytiques. L'auteur mentionne les essences caractéristiques :

Scaevola plumieri (L.) Wahl (Goodeniaceae), en buisson bas toujours vert ;
Cyperus maritimus Poir. (Cyperaceae), géophyte très abondant ;
Schizachrium pulchellum Stapf. (Graminae), Andropogonée ripicole, Chamephyte ;
Sonchus Brunneri Oliv. et Hern (Compositae), Chaméphyte suffrutescent ;
Alternanthera maritima (Mart.) Saint-Hilaire (Amaranthaceae), Chaméphyte succulent ;
Ipomea stolonifera Gmel (Convolvulaceae), géophyte rampant ;
Ipomea pes-caprae Roth. ;
Euphorbia gloucophylla Poir. (Euphorbiaceae).

Cette végétation, écrit A. NAEGELE, « a la physionomie d'une steppe... et tranche nettement vis-à-vis des peuplements de l'arrière-pays... Pour lutter contre l'ensablement ces végétaux doivent avoir une croissance suffisamment rapide... Il faut que leurs racines soient très développées pour résister à la fois au déchaussement et à la sécheresse... » (p. 1188).

Les essences signalées par NAEGELE se retrouvent sur les îlots plats situés au point de rencontre des axes du Saloum et de la Gambie. Sur l'un d'eux (l'île aux Oiseaux) le tapis végétal est particulièrement épais. Mais bien entendu le faciès change complètement lorsque du littoral sableux presque rectiligne nous passons aux grandes indentations de la côte : deltas et estuaires, lacis de marigots s'enfonçant vers l'Est. Dans l'intérieur, à l'abri de cette sorte de digue que forment les hauts fonds et les îles, la transition est brusque entre le milieu aquatique et le milieu proprement terrestre : on passe presque directement du plan d'eau à une savane arborée de type soudanien.

Source : MNHN, Paris

Conclusions

1. La pluviosité augmente du Nord au Sud. Les températures augmentent de l'Ouest vers l'Est. Deux facteurs sont à l'œuvre dont l'action est antagoniste : l'action échauffante du soleil fonction de la Latitude et au total plus forte à mesure que l'on s'avance vers l'équateur; l'action rafraîchissante du vent et de la mer sur la côte. D'où le fort gradient de température quand de cette côte on s'enfonce vers l'intérieur des terres. L'Océan joue donc un rôle modérateur mais aussi un rôle égalisateur.

2. Les falaises de la presqu'île du Cap-Vert, des îles de Gorée et des Madeleines, de Popenguine sont les seuls « accidents » notables de la côte au Sud des caps mauritaniens du Tasiast. Les côtes sableuses s'étendent sur de grandes longueurs; mais les sites les plus prometteurs seront évidemment les îlots, les vastes mangroves et les réseaux de marigots du Saloum, de Gambie et de Casamance.

3. L'*upwelling* dû aux Alizés joue un rôle déterminant dans les fluctuations de la biomasse marine. Des études poursuivies à proximité de la presqu'île du Cap-Vert, il ressort que le zooplancton est abondant de la mi-Décembre à la mi-Juin, puis, de nouveau (mais à un moindre degré) d'Août à mi-Décembre. Jusqu'à quel point ces conditions s'étendent-elles vers le Sud dans la zone de l'*upwelling*, c'est ce que nous diront des recherches encore à faire en matière de Biologie marine. Nous saurons alors dans quelle mesure ces conditions océanographiques influencent le développement de la vie avienne : importance des peuplements et périodes de reproduction.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

PRESQU'ÎLE DU CAP-VERT ET ÎLES VOISINES

Nous étudierons successivement deux domaines d'importance ornithologique très inégale : d'abord la presqu'île du Cap-Vert et en particulier sa côte rocheuse; ensuite les îles : Gorée, N'Gor, Yoff et le groupe des Madeleines.

§ 1. — PRESQU'ÎLE DU CAP-VERT

Son extrémité est occupée par la ville de Dakar, ses faubourgs, ses jardins, son parc... Vers l'intérieur s'étend la savane soudano-sahélienne où la proximité de l'Océan entraîne évidemment une certaine diminution du nombre des espèces végétales et un rabougrissement des arbres. C'est donc une avifaune appauvrie qui à travers les terrains vagues et les jardins parvient jusqu'aux falaises littorales. *Euplectes orix franciscana* (Isert) chante et niche dans la banlieue de Fann entre la route dite de la Corniche et la mer. En sens inverse le développement, sur une cinquantaine de km², de la ville et de ses faubourgs a entraîné la multiplication prodigieuse de trois espèces : le Corbeau Pie, *Corvus albus* Müller, le Vautour charognard, *Necrosyrtes monachus* (Tem), et plus encore le Milan noir *Milvus migrans parasitus*.

Il serait intéressant d'évaluer ces peuplements en fonction de la population humaine. Mais le nombre des nids est lui-même difficile à établir. Beaucoup de couples s'installent de préférence sur les filaos qui bordent les routes, dans les cimetières et à proximité des dépotoirs. D'autres ne craignent pas de s'établir en pleine ville sur les baobabs des cours intérieures et de certains enclos (services publics) dont l'accès est interdit. Ces oiseaux d'autre part ne commencent à se reproduire qu'à partir de leur 2e ou 3e année sinon plus tard. En sorte que si l'on réussit à compter quelques centaines d'aires c'est à plusieurs milliers de sujets qu'il faut évaluer l'effectif total — ordre de grandeur qui correspond bien à l'impression que donne le tournoiement continuel que l'on observe au-dessus du port, des anses, marchés, abattoirs, accumulations de déchets, quartiers populaires...

Le nombre des Vautours paraît avoir diminué au cours des sept dernières années. Une douzaine d'aires que nous retrouvions à chaque saison au Parc de Hann, plusieurs autres que nous avions repérées le long des routes entre 1959 et 1963, sont désaffectées aujourd'hui. Deux explications sont possibles : les Charognards ont évacué ce qui fait désormais partie du centre urbain pour se répartir en lisière où la voierie est défectueuse; ou bien, lourds et apathiques, ils se défendent mal contre la pression des Milans beaucoup plus nombreux, agiles et agressifs.

Quoi qu'il en soit les peuplements qui nous intéressent ici au premier chef sont moins ceux qui occupent l'intérieur de la presqu'île que ceux de la côte. Celle-ci se présente comme une alternance de falaises et de pentes raides. On s'attendrait à trouver dans ces escarpements — en dépit (ou à cause) du peuplement humain tout proche — des nidifications : il n'en est rien — ou presque rien!

L'exploration par terre s'avéra presque partout impossible : soit d'en haut parce que les roches sont surplombantes; soit d'en bas parce que les parois plongent dans la mer. Une embarcation fut empruntée par deux fois et la côte suivie à portée de fusil. Quelques balles expédiées à l'entrée des recoins et anfractuosités ne firent lever ni Vautours, ni Corbeaux, ni Faucons, même pas des Pigeons. En dehors d'une aire de Milan dans les ankaratrites du cap Manuel, d'une autre aire — douteuse — dans la falaise des Mamelles, il fallut se rendre à l'évidence : la côte n'est pas habitée.

Source : MNHN, Paris

§ 2. — LES ÎLES

Dans l'exposé relatif à l'avifaune du Banc d'Arguin, nous avons analysé les peuplements, année par année, de 1959 à 1966. L'ordre adopté ici sera un peu différent. Il y a intérêt en effet à faire ressortir les ressemblances et différences entre deux périodes : 1947, époque des prospections effectuées par Heim de Balsac; 1960 à 1966, époque de nos recherches. Nous commencerons donc par résumer en reprenant souvent ses propres termes l'exposé publié par notre prédécesseur (*Alauda 1947*); puis nous présenterons les résultats de nos propres investigations.

A. *ÎLE DE GORÉE*

Gorée (Lat. 14° 40') est située à environ 2 milles au SE du port de Dakar. Elle mesure près de 1 km de longueur sur 200 à 300 m de largeur. La surface est occupée par l'agglomération (dont les 2/3 au moins sont en ruine), un fort aujourd'hui désaffecté et quelques petits jardins publics et privés. La côte NW est en falaise verticale sur la mer.

1° Observations de H. Heim de Balsac en 1947.

Dates des prospections : 20 Mars et 1er Mai 1947.

1. En mer, entre le port de Dakar et l'île : quelques Thalassidromes rasent les flots. Vers le débarcadère, sur une épave ainsi que sur les bouées, des Cormorans, *Phalacrocorax lucidus*, de différents âges (non nicheurs) [1]. Voisinent avec les Cormorans des Sternes Pierregarin, *Sterna hirundo*, et des Guifettes, *Chlidonias leucopareia*, en migration.

2. Sur l'île même (espèces résidentes) :

Necrosyrtes monachus : un couple, peut-être deux, nidifient dans les *Casuarina*.

Milvus migrans parasitus : en nombre; nids en construction;

Un Faucon pèlerin, *Falco peregrinus*, est identifié le 20 Mars dans la falaise NW sur une saillie blanchie de déjections. Le 1er Mai, l'oiseau est retrouvé sur le même pointement, qui constitue évidemment son perchoir habituel [2]. Présence de plumées composées seulement de restes de Sternes;

Des Martinets à croupion blanc, *Apus affinis abyssinicus* (Streubel), nichent sous le porche de l'église : en nombre peu important le 20 Mars; en augmentation le 1er Mai (construction ou réfection des nids);

Passer griseus (Vieill.) : nicheur dans les habitations;

Lagonosticta senegala (L.) : cantonné et nicheur dans les murs des maisons délabrées.

N.B. — Le 20 Mars, sur les fortifications, deux Autours chanteurs, *Melierax metabates*, non nicheurs, semblent se nourrir de lézards (*Agama*, très commun en ville).

2° Observations de 1959 à 1966.

1. Les Thalassidromes sont toujours présents. Le 6 Juin 1965, à quelques milles du port de Gorée, tandis qu'en quête de nourriture il semble danser sur les vagues, un sujet mâle est abattu; il s'agit d'un *Oceanites oceanicus* [3]. Cormorans et Sternes se perchent toujours sur les jetées et bouées des ports de Dakar et Gorée.

2. *Necrosyrtes monachus* : semble avoir déserté Gorée. Nous avons vu (v. p. 165) qu'à Dakar même le nombre paraît être en régression.

Milvus migrans, par contre, pullule plus que jamais. Une dizaine d'aires sont comptées dans la 2e quinzaine de Mars 1966; l'une d'elles au moins est occupée dès le 24 (date précoce).

Falco peregrinus est recherché en vain. De 1959 à 1966 la falaise est scrutée à maintes

1. *Phalacrocorax africanus*, présent dans le port même de Dakar, ne fut pas retrouvé dans les eaux de Gorée.

2. Abattu, ce Pèlerin tomba à la mer : perte d'autant plus regrettable que la sous-espèce du Ségénal n'est pas connue. Du Ghana et des régions plus à l'Est a été décrite la sous-espèce *F. p. minor* Schlegel.

3. M. Aboussouan, alors directeur du Laboratoire de Biologie marine de l'IFAN, eut la complaisance d'examiner le contenu stomacal. L'analyse donna le résultat suivant :

larves d'Exocétidès de 4 ou 5 mm (*Cypselurus sp*) et autres poissons; un petit poisson indéterminable;
appendices de crustacés décapodes (crochets denticulés);
petits cailloux.

Source : MNHN, Paris

reprises, à courte distance, l'approche ayant lieu soit par terre soit à partir d'une embarcation en mer. Les traces blanches étaient encore visibles en 1959; elles ont disparu aujourd'hui [1].

3. La colonie d'*Apus affinis* a été fort active jusqu'en 1965. La réfection complète de l'église au cours de l'hiver 1966 ne l'a éloignée que pour un temps. L'activité est fébrile en Novembre 1966; mais l'obscurité sous les voûtes ne permet pas de voir si les nids sont achevés et contiennent des jeunes.

Passer griseus est toujours là, ainsi que *Lagonosticta senegala*.

En conclusion. — Le peuplement avien est ici dépendant du peuplement humain. Ce dernier est en diminution. Mais aujourd'hui, autant et plus qu'il y a 20 ans, la voirie laisse à désirer. Les populations de Milans et Martinets ne marquent dont pas de régression.

B. *ÎLES DE N'GOR ET DE YOFF*

Ces îlots sont plats et dépassent de quelques mètres seulement le niveau de la mer. HEIM DE BALSAC se rendit sur N'Gor le 4 Mai et nota quelques Cormorans, *Ph. lucidus* ainsi que deux spécimens de Pluvier de Kittlitz, *Leucopolius pecuarius*, qui semblaient former un couple mais n'étaient pas nicheurs.

Couverts d'habitations, devenus de simples dépendances de la ville, N'Gor et Yoff ne présentent plus aucun intérêt ornithologique.

C. *ÎLES DE LA MADELEINE*

Il faut distinguer l'île principale, où l'on débarque par le Sud sans grandes difficultés [2], et les îlots situés à quelques centaines de mètres au Sud, d'accès beaucoup plus malaisé et qui ressemblent à des tours ou clochetons de château fort.

L'ÎLE PRINCIPALE (Lat. 14° 39').

C'est une plate-forme de basanite, de forme à peu près circulaire et d'environ 700 m de diamètre. Elle s'élève à une dizaine de mètres au-dessus du niveau de la mer. La falaise sud, verticale et par endroits surplombante, présente des prismes remarquables, de couleur presque noire. Le plateau est couvert au Sud d'un taillis dense, presque impénétrable par places, au Nord un épais tapis de plantes herbacées. Quelques baobabs aux branches basses, presque rampantes, subsistent dans la partie SE [3].

DATES DES PROSPECTIONS :

1947 : 18 Mars par H. HEIM DE BALSAC;
1959 : 6 Mai par R. DE NAUROIS [4];
1960 : 26 Décembre par R. DE NAUROIS;
1962 : Août par R. DE NAUROIS;
1966 : 6 Février par D. DE BOURNONVILLE.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

1° Observations de 1947.

Phaëton ethereus. — La présence de l'espèce était connue de Th. MONOD et P. L. DEKEYSER. On ignorait si les oiseaux se reproduisaient sur l'île. Le 18 Mars 1947 HEIM DE BALSAC rencontre une colonie à l'extrémité nord et découvre rapidement une vingtaine de nids.

1. Un Pèlerin fut identifié une fois aux îles de la Madeleine comme il sera exposé plus loin.

2. On aborde au Sud de l'île dans une crique resserrée. Les pirogues franchissent le chenal d'entrée et se laissent porter par les lames jusqu'à une grève de gros galets. Le débarquement est impossible par forte houle. Au sortir de l'embarcation on doit se mettre à l'eau et prendre pied sur les galets roulés où la marche est pénible. Les Phaëtons auraient depuis longtemps disparu si l'accès de l'île était plus facile.

3. L'antithèse est frappante, remarque HEIM DE BALSAC, entre ces baobabs miniature à l'aspect de figuiers et leurs frères du continent au tronc monstrueux.

4. Entre 1947 et Mai 1953 l'île a été étudiée par Ph. MILON et P. L. DEKEYSER qui, à notre connaissance, n'ont pas laissé de relation de leurs observations.

Source : MNHN, Paris

Les couveurs se tiennent soit dans les trous de murailles rocheuses (2 cas), soit (plus souvent) sous les blocailles ou les broussailles. L'emplacement est signalé par quelques déjections blanches. Comportement caractéristique : « L'oiseau couvreur ne se lève pas à l'approche de l'homme,... se borne à changer de position, à pousser des cris affreux et à se défendre énergiquement du bec. » Le nid est occupé bien avant que l'œuf soit pondu ; en ce cas mâle et femelle se trouvent fréquemment côte à côte. Le 18 Mars beaucoup de nids sont inoccupés ; six contiennent des œufs [1] ; un autre abrite un très jeune poussin.

Milvus migrans parasitus. — Une douzaine de Milans sont présents. L'espèce se reproduit sur l'île (une aire en construction). Ces oiseaux se nourrissent de poissons pris dans les trous d'eau, ainsi que de Crabes et Arthropodes divers trouvés sur le littoral rocheux.

Passereaux — Une espèce de Cisticole *Cisticola sp.* paraît sédentaire ; quelques Moineaux, *Passer griseus,* sont notés ; trois ou quatre corbeaux *Corvus albus* « ne semblent pas devoir nicher sur l'île » (pourraient bien être responsables du pillage des œufs de Phaëtons).

N.B. — Oiseaux non reproducteurs (ou reproducteurs douteux) — *Ardea cinerea :* une douzaine de Hérons cendrés cherchent leur nourriture dans les vasques que le jusant laisse derrière lui — *Melierax metabates :* un sujet erre d'un baobab à l'autre — *Falco sp. :* un sujet, probablement *Falco tinnunculus* — *Circus aeruginosus :* un sujet (forme européenne) en migration. — *Pandion haliaëtus :* au moins 2 Balbuzards semblent cantonnés. Seraient-ils nidificateurs sur les pitons rocheux ? — *Necrosyrtes monachus,* en l'absence de tout peuplement humain, fait défaut.

2° Observations de 1959 à 1966.

1. *Phaëton ethereus* — Le 6 Mai 1959, ignorant la répartition des couples sur l'île, nous recherchons les nicheurs dans les anfractuosités rocheuses autour de la crique. Or les couples ne s'installent qu'en très petit nombre dans ce secteur. Aucun nid n'est découvert.

Le 26 Décembre 1960 : à la pointe nord de l'île deux Phaëtons occupent leurs « nids » : l'un dans la paroi de basanite, l'autre sous un gros bloc parmi les éboulements. Un troisième oiseau — couveur celui-ci — est découvert enfoui sous les blocailles du plateau sommital, à proximité du rebord de la falaise : l'œuf est presque frais ; la ponte a eu lieu au plus tôt à la mi-Décembre, date précoce et qui est à retenir.

6 Février 1966 : 4 œufs sont découverts dans les falaises de la partie Sud : degrés d'incubation très divers ; deux d'entre eux sont près de l'éclosion (ponte de fin Décembre).

2. *Falco peregrinus* — Un sujet est identifié en vol au voisinage des parois de la face Sud. L'aire est recherchée sans succès.

Milvus migrans parasitus — Le 6 Mai 1959, dans la partie la plus haute de l'île (centre S), sur les baobabs entourés d'un fourré dense, deux nids contiennent : l'un 2 œufs peu incubés ; l'autre 3 œufs près de l'éclosion. Les dates d'émission se placent donc dans la première quinzaine d'Avril et à la fin de ce même mois : c'est la période même où la ponte est à son maximum sur le continent voisin.

Pandion haliaëtus — les 5 Mai 1959, le 26 Décembre 1960 et en Août 1962 tous les pointements rocheux sont soigneusement inspectés à la recherche d'une aire ou de traces d'aires [2] : sans résultat !

En Février 1966 Bournonville à son tour ne découvre rien.

3. *Corvus albus* — Un ou deux couples sont régulièrement présents mais aucun nid n'est découvert dans les falaises ou dans les arbres.

Non-reproducteurs — Quelques Aigrettes dimorphes, *Egretta gularis,* pêchent à l'occasion dans les vagues voisines de la crique (côte S). Aucune trace de nidification.

Cisticola sp. — Le 10 Septembre 1963 de nombreuses Cisticoles se lèvent des hautes herbes du plateau sommital, faisant entendre leur chant caractéristique. Peu de temps mal-

1. Un œuf bêché par un prédateur (probablement *Corvus albus*).

2. Le Balbuzard utilise 4 types de sites : en Scandinavie l'extrême pointe des arbres (généralement *Pinus sylvestris*) ; aux îles du Cap-Vert : les sommets de montagne à pentes raides ; les redans au flanc des falaises ; les îlots exigus à surface plane lorsqu'ils sont bien détachés des terres voisines (Naurois 1969 sous presse).

Source : MNHN, Paris

heureusement peut être consacré à la recherche des nids et, faute d'arme, aucun spécimen ne peut être obtenu pour identification.

Euplectes orix franciscana — Le 10 Septembre 1963 : parade de mâles en magnifique plumage nuptial dans les plus hautes berbes du plateau sommital : évidemment nicheurs.

En conclusion :

1. Il a pu paraître aux yeux de certains auteurs que la population de Phaëtons avait subi au cours des 15 ou 20 dernières années une importante diminution. Nous-même avons été surpris en 1960 de ne découvrir que 3 oiseaux au nid. Les trouvailles de D. DE BOURNONVILLE en 1966 montrent que l'effectif s'élève au minimum à une demi-douzaine de couples, probablement à une dizaine. L'évaluation doit en effet tenir compte de l'étalement de la période de reproduction sur une durée de 10 à 12 mois (voir p. 171) : les couples *se succèdent*. Par suite les dénombrements faits au cours d'une ou deux visites ne sont pas suffisants pour une estimation correcte. Il est néanmoins probable que l'afflux des pêcheurs du dimanche a incité un certain nombre d'oiseaux à chercher refuge sur les îlots presque inabordables qui se trouvent au Sud de l'île principale.

2. La population de Milans noirs constitue-t-elle un « excédent » que le peuplement continental aurait contraint à coloniser l'île ? Il ne semble pas. La quantité de poissons et de crabes disponibles sur le pourtour de l'île suffit à l'entretien de 2 ou 3 couples mais ne permettrait pas celui d'une population plus nombreuse.

3. *Falco peregrinus, Pandion haliaëtus, Corvus albus* ne sont décidément pas reproducteurs sur l'île.

4. Les petits Passereaux et Tisserins mériteraient mieux qu'une simple mention. La flore des Madeleines a été étudiée et trouvée relativement riche. On peut donc présumer que les niches écologiques sont plus nombreuses que ne le laisserait supposer l'exiguïté de la surface disponible.

LES ÎLOTS.

Ils sont au nombre de 5 et s'inscrivent dans un triangle isocèle dont la base et la hauteur mesurent respectivement 70 et 150 m. Les deux îlots de la « base » constituent la masse la plus importante. Ils sont d'ailleurs accolés (séparés seulement par une fente étroite) et nous les considérons comme une unité. A proximité des deux précédents un troisième îlot se dresse en chandelle, entouré de surplombs. On regrette de n'en pouvoir faire l'ascension, car les anfractuosités de la région sommitale sont habitées par des Phaëtons qu'il conviendrait de pouvoir dénombrer. Quant aux rochers de la pointe Sud ils n'ont jamais été explorés. L'un d'eux, en forme d'obélisque, est inaccessible par les moyens classiques d'escalade et semble d'ailleurs ne présenter aucun intérêt. L'autre, plus massif, est certainement abordable et méritera d'être étudié.

Le débarquement n'est possible que par mer calme, c'est-à-dire par vagues modérées et, surtout, houle presque nulle. Ces conditions sont souvent réalisées de Mai ou Juin à Novembre; rarement par contre de Décembre à Avril, en raison de l'ampleur des houles du NW d'origine lointaine et de l'action aggravante des vents du Nord ou de l'Est (Alizé, Harmattan). Que de fois, après avoir emprunté des bateaux toujours difficiles à obtenir, sommes-nous revenus bredouilles au port de Dakar ! Il va sans dire que les longues pirogues indigènes, avec leurs brise-lames en forme d'éperon, sont inutilisables. Les pêcheurs sénégalais refusent d'ailleurs de s'aventurer auprès des îlots, où leurs embarcations ne pourraient être manœuvrées de manière à permettre le *saut* jusqu'aux premiers gradins rocheux. Il faut donc se munir d'un youyou que l'on puisse amener presque au contact de la paroi. On doit veiller à ne pas se faire dresser ou, lors du creux entre deux vagues, à ne pas se briser sur quelque pointement rocheux mis soudain à découvert. Ces obstacles constituent fort heureusement la meilleure des protections pour la colonie de Phaëtons.

L'escalade de la paroi rocheuse peut se faire par deux voies, à l'Est et à l'Ouest, sans difficulté. Encore convient-il d'éprouver la solidité des prises. Sur la face Est, la partie supérieure de la muraille est occupée par un peuplement de *Ficus* extraordinairement enchevêtrés et dont les ramures sont, à leur base, couchées sur la roche. On peut les saisir à pleines mains et faciliter ainsi la descente comme la montée.

Source : MNHN, Paris

Le sommet de l'îlot principal est en plate-forme. L'érosion y a constitué un sol où poussent quelques plantes rampantes ou volubiles ainsi que des hautes herbes qui forment en saison des pluies une prairie de 150 m². Aucun ornithologiste n'avait exploré ces îlots avant nous.

Dates des prospections :

1961 - 17 Mars;
1962 - 31 Janvier;
1963 - 10 Septembre;
1965 - 28 Mai;
1966 - 7 Novembre.

Peuplements et reproductions.

17 Mars 1961 : une dizaine de nids sont découverts dans trois sortes de sites : 1° sur la pente NE sous le taillis de *ficus*; utilisation des intervalles entre les gros blocs éboulés (ou débités sur place) : 2 ou 3 nids — 2° sur le plateau sommital; installation sous les broussailles : 2 ou 3 nids — 3° sur les pentes Sud et Ouest où les « contacts » entre venues basaltiques superposées ont favorisé la formation d'excavations : 5 à 6 nids; œufs à tous les stades d'incubation et poussins de tailles diverses.

31 Janvier 1962 : plusieurs œufs émis à la fin de Décembre ou du début Janvier.

10 Septembre 1963 : à notre étonnement l'espèce est absente. Mais l'explication, (au moins partielle) est bientôt fournie. Au sommet de l'îlot, la prairie, haute de 2 m, abrite une demi-douzaine de Tisserins *Euplectes orix franciscana*. Les mâles sont dans leur plus beau plumage. Nous décidons de consacrer quelques minutes à un comptage des nids. Mais le temps presse car une tornade s'annonce, barrant l'horizon Sud d'un large trait d'encre. Nous nous hâtons donc, fendant le rideau d'herbes. Soudain le sol semble osciller sous nos pieds : nous nous trouvons debout sur un Python ! Celui-ci se délove lentement, puis disparaît dans une faille [1]. Il n'est pas un œuf ou poussin de Phaëton qui ait pu lui échapper !

28 Mai 1965 : sur l'îlot Ouest, un poussin de 5 à 6 semaines (ponte de la mi-Mars); sur l'îlot Est, un œuf presque frais (ponte du 20 ou du 25 Mai).

7 Novembre 1966 : sur le piton inaccessible une parade nuptiale se poursuit interminablement; à demi dissimulé dans une anfractuosité, face au vide, un oiseau lance une sorte d'appel prolongé en roulade, renouvelé à intervalles; les ailes sont presque étendues, légèrement soulevées et agitées d'un tremblement. Aucun bruit, aucune pierre jetée à proximité ne peut l'arracher à son état de transe. Sur l'îlot, la cavité qui, en Mai 1965, contenait un couveur est de nouveau occupée; mais c'est un œuf pourri que l'oiseau s'obstine à incuber bien au-delà de la durée normale. Quelques mètres plus haut, deux rectrices blanches très allongées font saillie hors d'une cavité si étroite que l'on voit mal comment l'oiseau peut se retourner dans son nid. Il se débat furieusement lors de l'extraction, s'arc-boutant des ailes aux parois de son tunnel [2]. C'est qu'il vient d'être surpris auprès d'un gros poussin emplumé [3].

Falco peregrinus, *Milvus migrans*, *Pandion haliaëtus* et *Corvus albus*, sont absents. Quelques taches blanches vues sur une paroi en 1962 nous avaient fait croire à l'existence d'une aire de pèlerin. La muraille, haute d'une dizaine de mètres, légèrement surplombante, fut explorée le 28 Mai 1965 au moyen d'une corde de rappel : aucune trace d'occupation. Il est vrai qu'un éboulement récent avait pu emporter l'emplacement précédemment repéré.

Euplectes orix franciscana — Le 7 Septembre 1963, dans la prairie sommitale, nous découvrons 2 ou 3 nids en construction.

1. Le franchissement du bras de mer qui sépare la grande île de l'îlot ne constitue pas pour un Python une performance extraordinaire. Il est plus surprenant que ce serpent ait réussi à gravir les escarpements de l'îlot.

2. On peut habituellement s'emparer de l'oiseau sans le molester. La méthode la plus simple consiste à offrir un doigt ganté à la morsure du bec puis à tirer lentement jusqu'à ce que les pattes puissent être saisies.

3. On sait que les séjours au nid sont de plus en plus rares à mesure que le jeune grossit et qu'approche le moment où il sera abandonné (vers la 10e ou 11e semaine).

Source : MNHN, Paris

En conclusion.

1. C'est sur les îlots que la colonie de Phaëtons est le mieux représentée : 11 à 12 couples sur les îlots principaux; 1 ou 2 sur l'îlot inaccessible; 1, 2 ou 3... sur l'îlot Sud. Au total : 13 à 17 couples. Avec les 6 ou 8 couples nicheurs sur l'île principale la population des Madeleines s'élève à 20 ou 25 oiseaux adultes.

2. Les données relatives au développement de la reproduction forment un ensemble cohérent : premières pontes en Décembre et peut-être dès Novembre, dernières pontes en Mai ou Juin. L'émission des œufs est à son maximum (*peak*) en Janvier-Février. Mais il y a des pontes tardives (ou de remplacement ?) jusqu'en été.

On sait que la durée d'incubation et, pour le poussin, la durée de séjour au nid sont fort longues. Sur l'île de l'Ascension les mesures faites par STONEHOUSE (1962, p. 149) ont donné 43 jours pour la première 83 à 104 pour la seconde. On comprend dès lors que les œufs pondus en Juillet ne donnent des jeunes au vol qu'en Novembre ou Décembre. Les nouvelles pontes commencent donc en fin d'automne à l'époque qui est celle des derniers envols de la saison précédente. Sauf accident — présence d'un Python par exemple — il n'y a pas d'interruption.

S'ensuit-il que le cycle soit annuel ? Il semble que oui puisque, chaque année, le taux mensuel d'émission des œufs atteint un maximum pendant les mois d'hiver. Encore conviendrait-il de s'en assurer par des comptages effectués à intervalles réguliers pendant 2 ou 3 ans. Les études faites par STONEHOUSE sur les colonies de l'île de l'Ascension ont mis en évidence un jeu de facteurs et un chevauchement de conditions qui rendent très compliquée l'allure du phénomène total : présence de deux espèces voisines — *Phaëton ethereus* et *Phaëton lepturus* — qui entrent en concurrence pour les sites de reproduction sur un territoire exigu; mortalités considérables aux époques de compétition maximum, d'où « relances » à retardement, entraînant elles-mêmes de nouvelles pressions. Aux îles de la Madeleine les données sont beaucoup plus simples : une seule espèce; surabondance de « nids » utilisables. Mais chez cette espèce dont la reproduction s'étale sur plusieurs mois les pontes tardives viennent toujours perturber le déroulement du cycle. La comparaison serait pleine d'intérêt entre les îlots dakarois occupé par une vingtaine de couples et l'île de l'Ascension habitée par deux espèces représentées chacune par des milliers d'oiseaux.

Addendum. Au début de Juin 1968 nous avons découvert sur l'îlot principal, en pleine paroi Nord, un nid de *Corvus albus* contenant 5 œufs.

1. Une étude de la dynamique de population serait facilitée sur les îles de la Madeleine par la petitesse des dimensions. La seule difficulté viendrait de l'état de la mer pendant les mois d'hiver. Peut-être découvrirait-on à l'usage que certaines heures du jour sont moins défavorables, ou encore que les fortes houles et grosses mers rendant impossible le débarquement sont moins nombreuses qu'il ne paraît.

Nous avons déjà signalé que l'île Kiaone se prêterait, elle aussi, à une étude du peuplement en *Ardea cinerea*. Mais les Hérons sont des oiseaux particulièrement farouches qu'on ne peut observer qu'à distance; tandis que les Phaëtons peuvent être manipulés et bagués sans difficulté.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III

LA « PETITE CÔTE »

Nos recherches, peu fructueuses et peu récompensées [1], ont porté principalement sur 3 secteurs : le secteur côtier compris entre Dakar et l'estuaire de la Somone; les estuaires des marigots de Baling et Nianing; la région au Sud de M'Bour; les lagunes de Sarène et de Joal.

§ 1. — CÔTE DE DAKAR À L'ESTUAIRE DE LA SOMONE

1. Falaises de Yenne à Popenguine

De Dakar (Lat. 14° 40') au village de Yenne-sur-Mer (Lat. 14° 38') la côte est basse et inclut quelques lagunes où des Charadréiformes ont dû nicher dans le passé. Mais l'intérêt ornithologique se trouve aujourd'hui fort diminué du fait de la densité du peuplement humain. Une remarque mérite cependant d'être rapportée. Cette côte est particulièrement abritée et cela de deux manières. D'une part, la presqu'île du Cap-Vert, située à l'WNW, la protège des houles du NW qui n'arrivent ici que réfractées. D'autre part, l'orientation générale NW-SE place le littoral *sous le vent*. D'où l'impression que l'on éprouve [2] de se trouver au bord d'un grand lac ou du moins d'une mer intérieure. De sorte que dans la faune comme dans la végétation la transition est atténuée lorsque, venant de l'intérieur, on parvient au bord de la mer. C'est là, à quelques dizaines de mètres du rivage, que nous avons trouvé nicheuse la Cochevis huppée *Galerida cristata* [3].

Les premières falaises, hautes de 10 à 15 m, commencent, comme il a été dit plus haut (p. 160), au Sud de Yenne-sur-Mer et s'étirent jusqu'au Sud de Toubab-Dialao sur près de 5 km. C'est la fameuse *coupe* dans les grès aux vives couleurs — jaune, violet, rouge — du Maestrichtien coiffé d'une couche latéritique. En dépit (ou à cause ?) de la stratification entrecroisée les anfractuosités sont rares et les aspérités peu accentuées. Nous espérions surprendre là, en pleine reproduction, quelques Corbeaux, Colombidés, Martinets ou Falconidés, tomber peut-être — enfin ! — sur *Falco peregrinus*. Il fallut nous rendre à l'évidence : les falaises n'abritent pas de nicheurs.

A la date du 17 Janvier 1966 *Columba guineensis* était représentée par une demi-douzaine de sujets : recherchant l'ombre, les oiseaux se cramponnaient aux arrondis de la roche. Au-dessus de la falaise, des Martinets *Chaetusia ussheri* tournoyaient, pourchassant un plancton aérien que soulevait le courant de convection dû aux différences de température entre la plage et le plateau supérieur. Un sujet fut abattu pour examen des gonades : celles-ci étaient au repos [4].

Au Sud de Toubab-Dialao, par 14° 36', commence une nouvelle falaise constituée d'abord de grès Maestrichtien (stratification non entrecroisée) puis, à partir du cap, de tuf volcanique : argile de couleur moutarde enveloppant de gros galets. Ici encore, et quoique la roche plus affouillée paraisse plus propice à la nidification, l'exploration fut décevante. Quelques Crécerelles, *Falco tinnunculus*, s'échappèrent des parois : migrateurs de la zone tempérée sur leur territoire d'hivernage [5].

2. Falaise de Popenguine

Une troisième falaise, haute de 20 à 30 m, s'étend sur près d'un kilomètre au Sud de l'importante agglomération de Popenguine (Lat. 14° 33'). Elle fut survolée à basse altitude et vitesse réduite les 26 et 27 Novembre 1960, puis explorée par terre à partir de l'estran le 30 Mai 1963. La roche est relativement lisse. Une aire de Corbeau y trouverait difficilement place. Nous recherchâmes en vain les traces d'une reproduction de Faucon.

1. A une exception près, il est vrai : la colonie de Pélicans découverte au SE de M'Bour (v. p. 174).
2. En dehors évidemment des mois d'été (Mousson de l'Atlantique Sud).
3. Thiaroye, le 4 Mai 1964 : 4 œufs très incubés. Deux ou 3 nids furent également découverts dans la région des Niayes (80 km au N de Dakar).
4. Le contenu stomacal, analysé par Mme Chabnier (Fac. des Sc. de Dakar), comprenait : 2 diptères muscidés; 1 hémiptère hétéroptère, 2 hyménoptères, un grand nombre de thorax indéterminables. Nouvelle preuve, après celles recueillies autour des îles Kiaone et du cap Tafarit (v. p. 62), de la richesse du « plancton aérien » au-dessus d'un estran.
5. L'intérieur est beaucoup plus intéressant que la côte : faune de brousse à épineux et *Combretum* en halliers difficilement pénétrables. A 4 km du littoral, sur un arbre de 5 m de hauteur seulement, nichait en Février 1966 un Oricou *Torgos tracheliotes* (ponte au début du mois). La présence de ce vautour à si courte distance de la mer nous surprit. Rien de semblable n'avait été constaté par nous ni le long des côtes au N de Dakar, ni dans le delta du Sénégal et l'Aftout es Saheli. L'oiseau avait-il été attiré par l'abondance des déchets de poisson aux alentours des villages côtiers ? L'hypothèse est plausible. Toute la région est habitée par des populations humaines pouvant procurer de quoi vivre à plusieurs espèces de vautours : pêcheurs sur le littoral, agriculteurs et pasteurs à l'intérieur.

Source : MNHN, Paris

3. Estuaire de la Somone

Dans cet estuaire (Lat. 14° 30') croit une mangrove d'une trentaine d'hectares, assez peu dense et où les arbres ne dépassent pas 5 à 6 m de hauteur. Aucune colonie d'Ardéidés ne fut aperçue lors des survols de Novembre 1960. Une prospection par terre, le 18 Mars 1961, permit de constater qu'il n'y avait pas trace de nids. D'autre part, un îlot de sable inclus dans l'estuaire ne portait aucune reproduction de Charadriiformes.

Au gagnage furent observées les espèces suivantes : *Pelecanus rufescens*, *Phalacrocorax carbo lucidus*, *Ardea purpurea* (1 sujet), *Egretta gularis*, *E. garzetta* et *E. intermedia* (quelques sujets plus ou moins groupés). Furent également notés les Rapaces *Chelictinia riocourii* (1 sujet à courte distance du littoral) et *Pandion haliaetus* (2 sujets).

Il est probable que l'affluence récente des baigneurs et pêcheurs les samedis et dimanches a écarté beaucoup d'oiseaux. Au cours des dernières années un foyer de maladie du sommeil s'est déclaré au voisinage, entraînant une régression de la présence humaine. Le peuplement avien y trouvera sans doute son avantage.

§ 2. — ESTUAIRES DU BALING ET DU NIANING RÉGION AU SUD DE M'BOUR

Ces marigots (Lat. moyenne 14° 23') ont été survolées puis examinés par terre à plusieurs reprises. Ils promettent plus qu'ils ne tiennent. Plus précisément les bandes de Pélicans, *Pelecanus rufescens*, qu'on y voit régulièrement, nageant en mer et dans les estuaires ou somnolant interminablement sur les baobabs, n'ont pas là leur point d'attache.

Celui-ci se trouve à une douzaine de kilomètres à l'ESE dans une savane d'accès difficile : très mauvaises pistes au tracé embrouillé, inondées et infranchissables par véhicules automobiles jusque bien après les dernières pluies — inconvénients qui sont en réalité des avantages. Après des recherches en zigzags qui demandèrent quelque entêtement nous finîmes par découvrir le 13 Septembre 1962, au lieu dit Ba-Coumbel (environ 20 km au SE de M'Bour, Lat. approx. 14° 22'), une très importante reproduction : un millier de couples installés sur les hautes branches d'un peuplement de baobabs (*Adansonia digitata*) couvrant 5 ou 6 hectares. A cette époque pourtant tardive quelques rares aires contenaient encore des œufs, les autres portant des jeunes à tous les stades de développement (2 par nid, parfois 3). Cette colonie fut revue le 13 Septembre 1964. Il y avait déjà de gros poussins dont les plumes commençaient à percer. La ponte avait dû commencer en Juillet, si non même dans les derniers jours de Juin; et les derniers envols ne durent avoir lieu qu'en Janvier sinon en Février [1].

Les paysans du village voisin, fort heureusement, éprouvent à l'égard des Pélicans un respect quasi religieux. Nous comprîmes à leurs déclarations qu'ils croyaient à une sorte de parenté des Pélicans avec leurs ancêtres.

Cette colonie de M'Bour marque sans doute la limite septentrionale de l'aire de reproduction du Pélican gris dans la région côtière d'Afrique occidentale. Aucune autre nidification n'a en effet été rencontrée, ni par nous ni par d'autres, dans la forêt de Bandia (entre M'Bour et Thiès) et dans les peuplements de baobabs s'étendant plus au Nord jusqu'à proximité de Kébémer [2].

§ 3. — LAGUNES DE SARÈNE ET DE JOAL

1. Un système de cordons littoraux et dépressions intercalaires prend naissance au Sud de la pointe de Sarène (Lat. 14° 17') et s'étire en direction du SSE parallèlement à la côte. La lagune doit sa formation à la dérive littorale (voir p. 23 et suiv.) qui détermine une flèche de sable analogue, en plus court, à la Langue de Barbarie et à la pointe de Sangomor. Tandis que les dépressions intérieures ne se remplissent que lors des pluies d'été, la lagune proprement dite, par son ouverture au Sud, reçoit directement les eaux de l'Océan. En la remontant du Sud vers le Nord on rencontre des fonds de plus en plus vaseux tandis qu'une mangrove s'installe sur les berges : *Rhizophora* en bordure externe, *Avicennia* vers l'intérieur selon la séquence habituelle, en rideau de plus en plus serré à mesure que l'on s'approche de Sarène [3].

1. Nous avons rendu compte de ces observations dans *Notes africaines* (Naurois 1965).

2. Dans le delta du Sénégal, nous l'avons dit *Pelecanus rufescens* n'a pas été identifié avec une certitude absolue. Et c'est *Pelecanus onocrotalus* qui se reproduit dans l'Aftout es Saheli mauritanien.

3. La géologie de cette région a été étudiée par L. Hebrard (1965). Sur ce qui s'est passé entre l'Eocène inférieur et le plus ancien Quaternaire (auquel l'auteur rattache la Cuirasse ferrugineuse démantelée de Gandigol). On est mieux informé sur le Pleistocène. Les pendages vers le Sud, c'est-à-dire vers le bassin subsident de Casamance, sont très faibles (2/1 000). « La résultante de la direction de la houle... est une dérive littorale vers le S... Le cordon dunaire... de cette plage... maximum de la transgression Flandrienne est bien visible... Ultérieurement... à chaque transgression, les paléosols sont recoupés... et recouverts de sables dunaires littoraux... La période subactuelle se traduit par la formation du cordon littoral avec dunes blanches et le colmatage de la vase, colonisée par des mangroves. »

Source : MNHN, Paris

Survolé à faible hauteur, le 25 Novembre 1961, ce paysage nous fascina : longueur et densité du double ruban de mangrove ; isolement, dû moins à la distance — la route de M'Bour à Joal court parallèlement à 2 km plus à l'E — qu'à l'interposition de cordons littoraux et lagunes secondaires ; taillis épais que ne traverse aucun sentier ; bref un je-ne-sais-quoi de vraiment tropical et de sauvage, en marge d'une région à fort peuplement humain. L'environnement paraissait favorable au développement d'une riche vie animale : il n'y manquait que ces épandages de guano qui trahissent d'habitude la présence de colonies d'Ardéidés.

L'occasion d'une visite se présenta le 5 Mai 1963 à partir de la petite station balnéaire de M'Bodiène. Mais des difficultés de navigation permirent à peine d'atteindre les premiers bosquets de palétuviers où un Héron Goliath fut aperçu. Le 14 Septembre 1964 un pêcheur du village de Sarène nous décrivit avec précision les héronnières où lui-même et ses camarades, au temps de leur jeunesse, allaient faire des rafles d'œufs et de poussins. Nous l'engageâmes sur-le-champ. Il fallut doubler par le large la flèche de sable, donc descendre d'abord vers le Sud, puis s'engager dans la lagune en remontant vers le Nord, dépasser M'Bodiène. On atteignit les palétuviers, puis la pirogue toucha le fond. Nous nous engageâmes alors dans la vase pour battre la mangrove. Pas un oiseau ! A l'Est, dans la première mare d'inondation — où nous avions de l'eau jusqu'à la ceinture — découverte d'une petite colonie de *Ploceus capitalis* en pleine reproduction ; plus loin apparition (fugitive) d'un petit héron relativement peu commun, *Ardeirallus sturmii* : faible compensation pour tant d'efforts !

Rien n'indique que les possibilités d'alimentation aient changé, soit dans les eaux (Poissons) soit à la limite des eaux et de la terre (Batraciens, Insectes...). En dehors de dénichages répétés, peut-être aussi de chasses au fusil, on ne voit pas ce qui a pu éloigner Aigrettes, Bihoreaux et Hérons garde-bœufs de la lagune de Sarène.

2. La lagune de Joal (Lat. 14° 09') est partiellement occupée par une mangrove de médiocre hauteur, où se reproduisent certainement des espèces comme *Butorides striatus*, *Streptopelia decipiens*... Mais il n'y a aucune colonie d'Ardéidés. A quelque 1 500 m de l'élégant village de Fadiouth se trouve un îlot de quelques hectares, portant une végétation de savane sèche (broussailles et baobabs). Exploré le 9 Novembre 1962, nous n'y avons trouvé aucune nidification, vu aucun Pélican, Cormoran ou Héron.

CONCLUSIONS

1. Il faut souligner l'importance faunistique et zoogéographique d'une colonie reproductrice de *Pelecanus rufescens*, forte de quelque mille couples et traditionnellement protégée par les habitants.

2. Du fait du mode « abrité », il y a passage brusque des riches peuplements de l'« intérieur » à une avifaune côtière remarquablement pauvre.

3. Sur le littoral les nidifications sont quasi inexistantes ; dans les mangroves, absence de Cormorans, Anhingas, Ardéidés, Spatules, Ibis ; dans les falaises, absence de Falconidés, Colombidés et, semble-t-il, d'Apodidés.

La densité du peuplement humain, les déprédations, semblent avoir joué un rôle dans l'éviction de certaines espèces.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV

DELTA DU SINE-SALOUM ET ÎLOTS VOISINS

Nous exposerons d'abord les résultats — encore très imparfaits et partiels — des recherches que nous avons faites dans le delta. Ensuite seront étudiés les peuplements et cycles de reproductions d'Ardéidés et Laridès que nous avons découverts sur les îlots.

§ 1. — DELTA DU SINE-SALOUM

Entre une ligne que l'on tirerait de Palmarin à Fatick (Lat. 14° 19′) et l'extrémité Sud du marigot de Massarinko (Lat. 13° 30′) s'étend une vaste région de rias, vasières et palétuviers, dont l'exploration complète et aux diverses saisons demanderait à elle seule plusieurs années. De 1950 à 1964, nous avons navigué sur quelques centaines de kilomètres dans ce dédale de marigots et débarqué en de nombreux points : région de Dangane; marigots du Sine au Sud de Fatick; Foundiougne; rives du Saloum à l'Ouest de Kaolack; îles du Diable; village de Falia (sur le Bolon Gokehor); Djifère (sur la pointe de Sangomar); région de Kourène (sur le Diomboss) etc. En outre, ont été prospectés de façon plus méthodique : la forêt de Vélor (E de Foundiougne); les environs de Dianouar (estuaire du Saloum, rive gauche); les environs de Messirah (sur le Bandiala) et de Bententy (face aux îlots). L'obstacle est double : c'est d'abord l'immensité — d'où l'impossibilité d'une étude prolongée lorsqu'on ne dispose pour tout moyen de transpott que d'embarcations louées ou prêtées à titre gracieux. C'est aussi la difficulté — toute physique — de pénétrer profondément à l'intérieur de vastes mangroves : la progression dans la vase est en effet désespérément lente et épuisante. Toutes servitudes qui nous ont conduit à faire un large usage de l'avion : en 1960, les « Broussards » de l'armée sénégalaise (mis à notre disposition sur intervention du service des Eaux et Forêts du Sénégal); au cours des années suivantes, les appareils légers de l'aéro-club de Kaolack.

Au terme de reconnaissances répétées, effectuées aux époques convenables et qui couvrirent — ou peu s'en faut — toute la région, un fait écologique important s'imposa à notre esprit. Tandis que le delta du Sénégal abrite une dizaine de béronnières du type « *serré* » et qui s'annoncent du plus loin par l'abondance des déjections couvrant les feuillages, rien de tel n'apparaît dans le delta du Sine-Saloum. Même constatation d'ailleurs comme il sera exposé plus has, en Basse-Casamance et dans la partie continentale de Guinée portugaise. Or, dans cette dernière région le phénomène est assez facilement explicable : Cormorans, Hérons, Ibis et Spatules, ayant le choix entre de petits îlots — l'archipel des Bijagos — entourés d'étroites ceintures de palétuviers et les grandes mangroves continentales préfèrent s'installer sur les îlots. Dans le Sine-Saloum les conditions sont tout autres : le petit groupe d'îlots qui existe au débouché des grands cours d'eau ne constitue à aucun degré un équivalent de l'archipel des Bijagos. Il ne porte d'ailleurs, comme nous allons le voir, qu'une petite colonie d'Aigrettes. La masse des Cormorans et Échassiers du delta n'a donc pas de véritable choix. Comment se fait-il que nous ne la trouvions pas nicheuse quelque part sur le continent ?

Peut-être, pour des raisons qui nous échappent encore — pour éviter par exemple certaines formes de prédation — les Aigrettes, Biboreaux et Spatules adoptent-ils un mode de groupement lâche, mieux dissimulé sous les ramures, et qui ne laisse pas de traces visibles de guano. D'où à la fois l'impossibilité de répérer d'avion, si lente que soit la vitesse des appareils, ces colonies du type « *dispersé* » — et la difficulté, au cours d'exploration par terre, de tomber justement sur une colonie...[1]

Le problème ainsi posé ne concerne que les espèces à habitudes « coloniales » et d'une taille telle que leurs rassemblements doivent normalement frapper la vue et l'ouïe. Il est au moins deux espèces qui ne rentrent pas dans cette catégorie et sur lesquelles nos recherches

1. Ne pas confondre nidification en colonie de type *dispersé* et nidification isolée. La distinction est parfois délicate.

Source : MNHN, Paris

ont apporté quelques précisions : *Ardea goliath*, nicheur solitaire; et le petit Héron *Butorides striatus* qui tantôt s'isole, tantôt forme des groupements à faible densité et très bien dissimulés.

A l'exposé de ces résultats nous adjoindrons diverses notations relatives à des espèces de l'intérieur. Encore que l'avifaune proprement terrestre ne rentra pas dans le cadre du présent ouvrage, il nous paraît utile de rapporter les faits qui présentent une importance du point

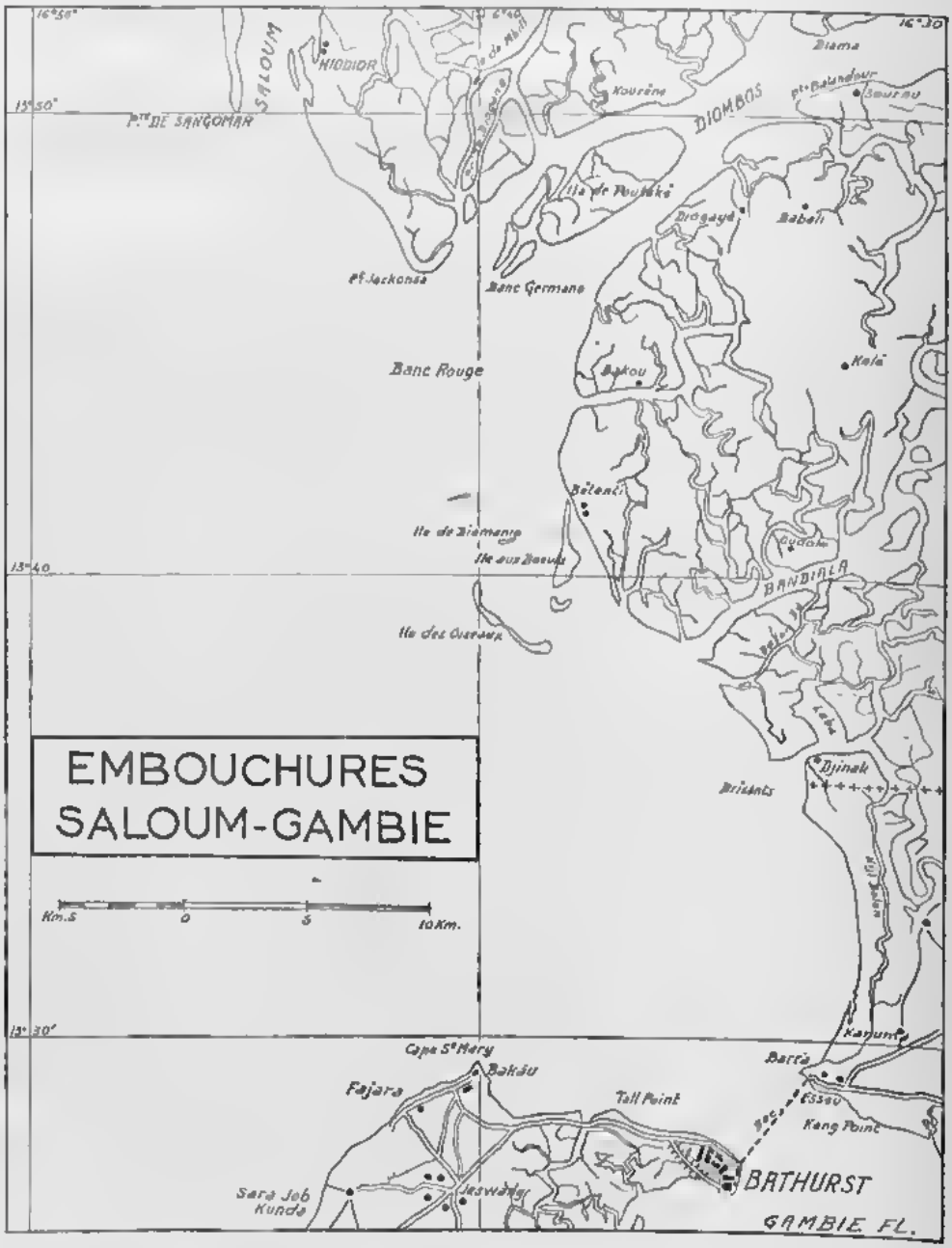


FIG. 19

de vue zoogéographique ou écologique : espèces dont l'aire de reproduction trouve précisément ici — il s'agit toujours de la frange côtière des aires — sa limite septentrionale ou méridionale; espèces qui ne sont pas liées aux eaux salées mais qu'on fait nous avons rencontrées à proximité immédiate de celles-ci : juxtaposition, voire compénétration, qui mérite d'être expliquée. L'exposé suivra l'ordre systématique.

Source : MNHN, Paris

Ardea goliath (Cretzschmar) — Au Saloum ce Héron est très rare. Au cours d'une reconnaissance en avion nous avions cru distinguer une aire dans une mangrove du Sine. Plus tard, interrogeant un pêcheur de la région, nous obtînmes des renseignements clairs et positifs. Les nids, par leurs dimensions et la manière dont ils sont placés, les œufs par leur taille et leur couleur, ne peuvent être confondus avec ceux d'aucune autre espèce : ils nous furent si parfaitement décrits que nous ne pûmes mettre en doute la véracité de notre informateur. Celui-ci avait lui-même procédé à des dénichages. Dans l'état actuel de nos connaissances la Latitude du Sine marque l'extrême limite vers le Nord de l'aire de reproduction.

Butorides striatus (Afzelius) — Deux colonies furent découvertes au voisinage de Dianouar; une autre à proximité de Messirah.

1. Ilots de Bitch (Lat. 13° 55′), au milieu du Saloum (près du confluent du Bolon Gokehor avec le courant principal). Un boqueteau de palétuviers se maintient curieusement, en dépit des courants, à l'extrémité amont de ces îles. A marée haute, les arbres sont immergés jusqu'au quart de leur hauteur : ramures très intriquées, au port très particulier (en « champignon plat »). Les nids étaient placés à quelques décimètres du plan d'esu et contenaient, à la date du 8 Octobre 1961, soit des pontes de 2 ou 3 œufs soit des poussins encore jeunes [1].

2. Mangrove à l'Ouest de Niodor (Lat. 13° 51′). Il s'agit d'une presqu'île mal définie, curieusement orientée vers le Nord (effet de courant côtier ?). L'accès, à travers une vase profonde, est désagréable. Le 10 Octobre 1961 des Hérons à tête noire nichaient dans les *Avicennia*, généralement à la base des troncs. Le site était bien protégé par le *poto-poto* qui le séparait de la terre ferme. Une centaine de nids de *Ploceus sp.* pendaient aux branches des mêmes arbres. Il semblait y avoir association des deux espèces (?).

3. Mare au Sud de Messirah (Lat. 13° 41′). Le 8 Juillet 1964, une faible colonie s'était installée sur un très petit îlot, au milieu d'une mare suffisamment profonde pour assurer une certaine sécurité. Nids placés très bas contre les troncs d'arbustes.

Les autres Ardéidés, *Egretta gularis, Egretta garzetta, Nycticorax nycticorax* abondent par endroits dans le delta, par exemple sur la rive droite du Saloum en amont des îles du Diable. Mais comme il a été dit plus haut aucune colonie ne fut aperçue d'avion ni découverte par terre. En Octobre 1961 les îles du Diable, fouillées à deux reprises, n'abritaient décidément rien — ce qui est fort surprenant.

Torgos tracheliotes (Smith) — Une aire sur un petit baobab à quelques mètres du Sine, non loin de son confluent avec le Saloum un baobab porte une aire énorme, régulièrement occupée. La ponte a été notée aux dates suivantes : derniers jours de Décembre 1962 ; premiers jours de Janvier 1965 ; premiers jours de Février [2] 1966 ; 10 au 12 Février 1967. Selon nos observations l'espèce atteint à cette latitude (t4°), le long de la côte tout au moins, la limite méridionale de son area.

Gypohierax angolensis (Gm) — Un ou deux sujets aperçus en vol à grande distance : identification quelque peu douteuse. La reproduction dans le Saloum, si nous avions pu en obtenir la preuve, eût jalonné la limite septentrionale de l'area. L'espèce est connue comme nicheuse en Gambie.

Pandion haliaetus (L.) — Observé sur le Saloum. Aucune preuve de nidification.

Polemaëtus bellicosus (Daudin) —Une aire à proximité du Sine 4 km au Sud de Futick. Ponte à la mi-Décembre.

Haliaëtus vocifer (Brelum) — L'espèce est bien entendu présente dans le Saloum, mais s'y trouve beaucoup moins abondamment représentée que dans le delta du Sénégal. Quelques couples sont cantonnés de loin en loin sur les bords du Saloum.

1. Quelques nids trouvés vides pouvaient avoir été occupés plus tôt en saison. Rien ne pouvait donc être conclu touchant l'époque de début de ponte. D'ailleurs toutes nos constatations, du delta du Sénégal à la Guinée portugaise, montrent un étalement considérable de la période de reproduction.

2. En ce dernier cas l'identification, faite par l'un de nos aides les plus expérimentés, ne présente pas un degré de certitude absolue : l'œuf énorme fut mesuré et ses dimensions coïncidaient avec celles connues de nous pour l'oricou (qui est le plus gros des vautours tropicaux). Mais la couleur était d'un blanc pur. Une confusion avec *Gyps rüppelli* semble cependant exclue.

Cette aire de Torgos fut découverte de façon inattendue. Survolant l'immense Saloum et un peu égaré par les fréquents changements de cap que le pilote effectuait à notre demande, nous passâmes au-dessus de deux charmants villages de pêcheurs Sérères placés au bord d'un marigot. Quelques secondes plus tard nous aperçumes deux vautours posés sur leur aire. Celle-ci se trouvait juchée au sommet d'un baobab. L'arbre faisait partie d'un bosquet intercalé entre le marigot très sinueux et une vaste plaine de sable et de sel (*tanne* dans la langue du pays). Un mois plus tard nous louâmes un canot de Foundiougne en vue d'explorer le cours du Sine. Deux villages d'un « exotisme » extraordinaire apparurent, puis une plaine, puis un bosquet et une aire de gros rapace au sommet d'un baobab. Nous ressentîmes, non sans inquiétude, le sentiment du « déjà vu » !

Source : MNHN, Paris

Circaëtus cinereus (Vieillot) — Un jeune près de l'envol fut trouvé au nid le 9 Décembre 1961 près du confluent du Sine et Saloum. L'aire, placée sur la branche latérale d'un baobab, n'était autre chose qu'un vieux nid « collectif » de *Bubalornis albirostris* — c'est-à-dire un gros paquet de brindilles étroitement entrecroisées [1]. Le Circaète s'était contenté d'aplanir le sommet de l'édifice, de sorte que le poussin reposait sur une aire de brindilles sèches, sans aucun matériau d'appoint.

Selon Bannerman (1953, I, p. 278), la reproduction de cette espèce n'avait jusqu'ici fait l'objet d'aucune observation en Afrique occidentale et équatoriale. Notre découverte présente donc un double intérêt : celui d'être la première donnée de reproduction pour l'Ouest de l'Afrique ; celui de renvoyer au mois de Septembre c'est-à-dire en pleine saison des pluies, pour l'époque de ponte [2].

Œdicnemus senegalensis (Swainson) — Un couple nicheur — œufs à éclosion le 9 Juillet 1964 — à proximité de la côte et près du village de Bétenty. Identification par le site occupé plutôt que par le plumage (*Oedicnemus capensis*, par opposition à *O. senegalensis*, recherche les endroits secs éloignés des rivages).

Bubo africanus (Gmelin) — Un sujet immature fut obtenu par nous le 8 Juillet 1964 sur la rive du marigot de Bandiala.

Apus affinis (Strenbel) — Ce Martinet fut trouvé nicheur sous les toits des habitations de Djifère : œufs et poussins le 8 Octobre 1961. C'est malheureusement le seul date précise de reproduction que nous ayons pu recueillir dans le vaste secteur côtier compris entre les colonies du Banc d'Arguin (îles Kinone et Chikchitt, cap Tafarit) et celles de Guinée portugaise : lacune d'autant plus regrettable que la période d'activité sexuelle — étalée sur de longs mois en Guinée et Mauritanie — est mal connue en Sénégambie [3].

Phoeniculus senegalensis (Vieillot) — Le 8 Octobre 1961 une ponte fraîche de 5 œufs avait été déposée dans la cassure d'un palmier mort. Le nid était donc directement exposé au soleil comme aux intempéries. Couleur du bec rouge vif et non pas noir !

Ceryle rudis (L.) — Ce Martin-pêcheur niche par endroits dans l'entaillement des rives concaves. Nids en voie de creusement le 11 Octobre sur un marigot au N des îles du Diable.

Hirundo semirufa gordoni (Jardine) — Le 10 Octobre 1964, sous la véranda d'une maison de Messirah, un nid contenait 4 œufs frais.

Laniarius barbarus (L.) — Si nous incorporons cette mention dans le présent exposé c'est parce que l'espèce s'avance jusqu'à l'extrême lisière de la végétation du bord de mer. A 2 km au Sud de Betenty l'oiseau se dissimulait dans le taillis épais à 3 ou 4 m de la laisse de hautes eaux. Sur ce rivage abrité par les hauts-fonds (ceux-là mêmes d'où émergent les îlots) la mer ressemble à un lac.

Tchitrea viridis (Müller) — Le 10 Juillet 1964, à côté d'une maison de Messirah, un nid abandonné depuis peu. A cette Latitude, l'espèce n'est probablement pas très loin de la limite septentrionale de son aire.

Ploceus brachypterus (Swainson) — Le 10 Juillet 1964, à Messirah, un nid contenant 2 œufs frais. Ce Tisserin niche encore dans la région des Niayes (M'Boro par exemple, Lat. 15°), mais il n'est pas sûr qu'il y ait continuité entre d'une part l'aire principale (bronze soudanienne) et l'îlotat à forte empreinte guinéenne que constitue la région des Niayes (entre Saint-Louis et Dakar).

Passer griseus (Vieillot) — Village de Fulla (au bord du marigot de Gokchur), le 8 octobre 1961 : nids dans les trous de murs ; œufs et poussins.

Euplectes orix franciscana (Isert) — Abondance de nids dans les hautes graminées bordant le Saloum (Foudiougne) et le marigot de Dangane (près Foundiougne) : œufs et poussins en Octobre 1961 (1 ponte de 4 œufs).

En résumé.

Les peuplements sont riches à la fois en espèces inféodées au milieu terrestre sec et en espèces inféodées au milieu aquatique; et les deux ensembles *voisinent* de façon immédiate, donnant l'impression d'un enchevêtrement. L'explication est d'ordre géographique. Dans le delta du Sénégal nous avons affaire à une *zone d'inondation* : en période de crue la nappe d'eau interdit la présence des espèces terrestres hors de la zone déprimée; le reste du temps la vaste plaine est partagée entre les zones résiduelles encore humides, voire marécageuses, et une prairie monotone, rapidement fanée, où l'avifaune est relativement pauvre. Dans le Saloum nous rencontrons tout autre chose : un dédale de marigots compartimentant une plaine *insubmersible*, enserrant par endroits de véritables îles. Les marigots du delta du Sénégal sont soit des effluents du fleuve soit des marigots de vidange; ceux du delta du Saloum sont des sortes de *rias* plus ou moins profondes, parcourues chaque jour par l'onde marée. Ces différences de structure suffisent pour donner les aspects très différents aux peuplements des deux régions ; dans un cas une certaine homogénéité, dans l'autre une hétérogénéité; dans un cas des populations d'Oiseaux caractéristiques des eaux douces et des marais (Ardéidés, p. ex) ou adaptés à l'environnement aquatique (Plocéidés), dans l'autre une intrication de

1. On sait que chaque construction de ce Tisserin enferme deux ou trois nids : coupes d'herbes fines serties à l'intérieur de l'ellipsoïde de branchettes.

2. Nous avons retenu ces données dans une note consacrée aux cycles de reproduction des Rapaces ouest-africains (Naurois 1962).

3. Au Maroc, bien entendu, le cycle est printanier. Œufs dès le mois de Mars à Mogador.

Source : MNHN, Paris

ces mêmes espèces et d'oiseaux franchement terrestres. Si le delta du Sénégal peut être assimilé à une vaste *zone intermédiaire* entre mer et terre à une sorte de *dilatation* (en largeur) de la limite entre ces deux éléments, le delta du Saloum au contraire serait un *allongement* de cette limite par des sinuosités repliées : les espaces intermédiaires y sont rares entre le milieu marin (incluant les grandes mangroves et leurs vases) et les socles nettement émergés. On passe brusquement des uns aux autres. De véritables « îles » de terre ferme (donc jamais submergées) dominent le plan d'eau de un ou plusieurs mètres. Les palétuviers font place sans transition à la végétation de la brousse soudanienne [1].

Atteignent dans le Sine Saloum la limite Nord de leur area : *Ardea goliath* et probablement — l'aire disjointe des Niayes mise à part — *Gypohierax angolensis*. A l'inverse, *Torgos tracheliotes* paraît être ici à la limite Sud de son extension.

L'échec à découvrir les nidifications de Pélicans, Anhingas, Cormorans, Ardéidés, Plataléidés, Ibis, laisse insatisfaits à la fois l'esprit et le désir. Des colonies importantes et concentrées n'auraient pas échappé aux vues d'avion. Mais nos investigations ont pu passer à côté de colonies mieux cachées et d'un type plus dispersé, très différentes du point de vue « sociologique » des grands rassemblements rencontrés au Banc d'Arguin, dans le delta du Sénégal et, comme nous le verrons, dans l'archipel des Bijagos.

§ 2. — ÎLOTS DU SALOUM

L'îlot aux Bœufs (Lat. 13° 40′), occupé au moins à intervalles par les pêcheurs, ne présente pas d'intérêt. Trois autres îles — celles des Oiseaux (Lat. 13° 39′), de Diamanio (Lat. 13° 41′) et à moindre degré l'îlot sans Nom (à environ un mille au NW) — servent de lieu de reproduction à d'intéressantes colonies. Toutes ces terres présentent un caractère commun : c'est de n'être que des cordons sableux dont l'ensemble dessine un accent circonflexe à convexité tournée vers le NE, c'est-à-dire face aux houles dominantes. Les longueurs sont pour l'île aux Oiseaux d'environ 2 km, pour Diamanio et l'îlot sans Nom de 300 ou 400 m. Les largeurs ne dépassent pas 400 m à l'île aux Oiseaux, 100 à 150 m sur les autres îles.

Il faut souligner dès le principe l'instabilité de ces accumulations sableuses au croisement des axes de deux groupes de courants : ceux qui sortent du Saloum et du Diombos d'une part, ceux qui viennent du Bandiala et surtout de la Gambie d'autre part [2]. Il semble que les eaux venant de la Gambie exercent une action prépondérante, car l'extrémité SE de l'île aux Oiseaux — celle qui fait face précisément à l'estuaire gambien — se termine non par une plage mais par un arrondi sableux rongé par la mer en même temps qu'alimenté par les vents du secteur Nord. Le sable s'amoncelle en haut de cette langue, amené par le vent de l'intérieur de l'île, et s'éboule aussitôt sur une pente raide qui plonge directement vers des fonds de plusieurs mètres.

De source autorisée nous avons appris récemment qu'il existerait des herbiers sous-marins sur les hauts-fonds compris entre le groupe d'îles et le continent voisin. Nous n'avons pas encore pu revenir sur les lieux pour nous assurer du fait, ainsi que de l'existence d'éventuelles frayères dont ce peuplement végétal serait la condition. Il est certain d'autre part que des turbulences locales viennent s'ajouter aux actions plus générales dont le principe a été indiqué au Chapitre 1er : flux d'eau douce en provenance du continent, flux d'eau salée venant de la mer, sont constamment brassés par le vent et les marées en même temps qu'ils glissent les uns contre les autres en se mélangeant plus ou moins (phénomène de *mixing*). Il y a donc lieu de penser que si certaines espèces sténothermes et surtout sténobalines sont éliminées il y a par contre, prolifération d'individus dans les groupes plus tolérants.

1. Ceci bien entendu n'est pas vrai universellement. Nous renvoyons à ce qui a été dit au début de ce chapitre (conditions géographiques p. 160) sur les deux types de passage de la mer à la terre ferme. Mais le temps — aussi les moyens — nous ont manqué pour une prospection des *tannes* du Sine Saloum et une étude comparative des deux formes : *sans* transition et *avec* transition.

2. Lors de notre visite de 1966 nous trouvâmes un paysage méconnaissable. L'île aux Oiseaux avait gardé sa forme et son couvert végétal mais se trouvait réunie par un isthme à d'anciens hauts-fonds transformés en île et rattachés à l'îlot de Diamanio, lui-même profondément modifié. Nous eûmes beaucoup de peine à identifier tant bien que mal les morceaux. L'archipel avait été bouleversé par les tempêtes à une époque telle que les *Ipomea* avaient eu le temps de pousser leurs stolons sur l'étendue nouvellement énergée. En outre, un gros temps avait dû survenir plus récemment, les lames balayant plus ou moins la partie occidentale des îlots (face au large). La reproduction de toutes les espèces s'en était trouvée retardée.

Source : MNHN, Paris

L'île aux Oiseaux est seule à porter une mangrove, modeste d'ailleurs : quelques ares de *Rhizophora racemosa* entourés d'un peuplement très ouvert d'*Avicennia africana* auxquels se mêlent quelques pieds de *Conocarpus erectus*. La taille de ces arbres est petite, sans doute parce que le peuplement, ravagé de temps à autres par les tempêtes exceptionnelles, se renouvelle sans pouvoir jamais atteindre une pleine maturité.

Palétuviers mis à part, les surfaces sont couvertes d'une végétation plus ou moins épaisse selon l'ancienneté du socle qui la porte. Les cordons les plus récents ne restent pas longtemps en sable vif : en moins d'une année *Ipomea pes-caprae* et *Sesuvium portulacastrum* y forment un tapis à larges mailles. Les parties émergées depuis de longues années portent un véritable matelas de plantes halophiles que certains Oiseaux mettent à profit pour y dissimuler leurs nichées. Nous avons collecté les espèces suivantes, dont M. ADAM, botaniste à l'IFAN, a eu la bonté de nous donner la détermination : *Calotropis procera, Canavalia rossa, Cyperus maritimus* (dominant par endroits), *Sporobolus spicatus, Stylosanthes mucronata.*

ESPÈCES REPRODUCTRICES :

1° Ardéidés : *Egretta gularis :* quelques dizaines de couples; *E. garzetta :* quelques unités; *Butorides striatus :* une centaine de couples.

2° Laridés : *Larus cirrocephalus* — environ 200 couples; *Sterna hirundo :* une centaine de couples; *Hydroprogne caspia*; quelques couples (occasionnellement); et surtout *Larus genei :* une centaine de couples; *Sterna fuscata :* 1 couple en 1964 (nidification exceptionnelle).

Il se trouve que les pêcheurs du bourg voisin de Betenty se rendent régulièrement sur les îles au moyen de pirogues [1]. Hommes, femmes et enfants collectent les œufs et poussins de Laridés (nous les avons pris en flagrant délit). Tout se passe comme si Sternes et Goélands ne constituaient qu'une annexe des poulaillers du village. Le pillage est tel que les malheureux couples qui réussissent à se maintenir pondent et repondent bien au-delà de la durée normale de leur cycle et n'arrivent que rarement à élever des poussins. Les colonies ne pourront certainement pas subsister longtemps. D'après plusieurs indices une population au moins, celle des oiseaux de mer, a dû atteindre dans le passé un chiffre élevé et redeviendrait certainement importante si les oiseaux pouvaient nicher en paix.

DATES DES PROSPECTIONS.

1961. — 10 Octobre : seul l'îlot sans Nom fut atteint [2]. Les autres îlots, beaucoup plus importants, étaient noyés dans la brume et ne furent même pas aperçus.
1963. — 14 Janvier : tous les îlots furent trouvés déserts.
24 Mai : reproductions en cours.
1964. — 9 Juillet : reproductions en cours.
1966. — 18 Mai : début de reproduction.

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Egretta gularis — C'est une petite colonie d'une cinquantaine de couples. En dehors de 3 ou 4 oiseaux blancs à bec long et très noir, identifiés comme *E. garzetta*, elle n'est mélangée d'aucune autre espèce. Nidification dans le bosquet très serré de *Rhizophora racemosa*. Œufs seulement le 24 mai 1963; œufs et poussins le 9 juillet 1964. A la date du 18 Mai 1966 les nids se trouvaient à peine en voie de réfection. Une femelle fut obtenue dont les ovocytes indiquaient une ponte imminente. Date normale de début de ponte : 3e semaine de Mai.

Butarides striatus : La population, groupée toute entière sur l'île aux Oiseaux, est difficile à évaluer. Les oiseaux, en effet, se dissimulent remarquablement dans les herbes. Le chiffre d'une centaine de couples est une approximation vraisemblable. A la date du 24 Mai 1963 les pontes étaient de 1 ou 2 œufs frais dans deux types de nids : les uns se trouvaient enfouis dans le tapis végétal où les tiges des plantes, écartées et tassées, laissaient place au couveur; les autres étaient faits de branchettes (sur le modèle bien connu des aires d'Ardéidés) et placés

1. L'archipel n'est que la partie émergée d'un système de hauts-fonds, et se trouve situé tout entier en deçà des « rouleaux » (c'est-à-dire entre ceux-ci et la côte). Avec des pirogues munies de moteurs hors-bord il faut moins d'une heure de navigation aisée pour atteindre l'île aux Oiseaux ou l'île de Diamanlo.
2. Navigation à partir de Dianouar (plus de 10 milles au N) au moyen d'une embarcation lourde et non pontée. Heureusement le temps resta au beau.

Source : MNHN, Paris

dans les ramures d'*Avicennia* à des hauteurs variables (quelques décimètres à 2 m). Même disposition le 9 Juillet 1964, les poussins étant alors nombreux. Le 18 Mai 1966, les recherches n'aboutirent à la découverte d'aucun nid : les Hérons à tête noire, comme les autres oiseaux, étaient certainement en retard sur leur calendrier habituel.

Particulièrement intéressante est la nidification dans l'épaisseur de la végétation basse. Ce mode n'a pas été rencontré par nous sur les berges du Sénégal mais est chose banale dans les Bijagos (comme il sera exposé plus loin). Au Saloum le cycle paraît être en avance sur celui de la même espèce dans le delta du Sénégal.

Larus cirrocephalus — Le peuplement principal [1] se trouve sur l'île aux Oiseaux; et avec une densité particulièrement élevée dans la moitié Sud de cette île où le tapis végétal est très épais. Le 18 Mai 1966, la population fut évaluée à 400 ou 500 oiseaux. Curieusement, elle paraissait avoir augmenté (peut-être doublé?) par rapport à celle du 24 Mai 1963. Mais tandis qu'à cette date beaucoup d'œufs étaient déjà fortement incubés, 2 ans plus tard (et à peine plus tôt en saison) nous ne pûmes découvrir que deux pontes incomplètes. En outre, les oiseaux parurent beaucoup plus effrayés, s'élevant en masse de toutes les parties de l'île (sur plus de 1 km de longueur) pour tournoyer à 10 ou 20 m de hauteur. On hésite entre trois interprétations : la colonie avait été en « exploitation » quelques jours auparavant par les gens de Betenty, et du coup les rares œufs ne constituaient que le prélude à un vaste « remplacement »; ou bien nous nous trouvions en présence d'un véritable retard dû au mauvais temps exceptionnel des semaines précédentes ou à toute autre cause. Quoi qu'il en soit, l'époque de début de ponte se place entre la fin Avril et la 3e semaine de Mai. La durée totale de la période de reproduction est au moins de 4 mois. Le 10 Octobre 1961, sur l'îlot sans Nom, nous ne trouvâmes que des bris de coquilles. Mais le 9 Juillet 1964, toutes les îles portaient à la fois des poussins de diverses tailles et des œufs récemment pondus.

En résumé — Colonie importante, plus nombreuse que toutes celles du Banc d'Arguin réunies, plus nombreuse aussi que celle de l'îlot des Mouettes à tête grise dans l'archipel des Bijagos (Guinée portugaise). — Début de la ponte au commencement d'Avril ou au commencement de Mai, donc un peu plus tôt qu'au Banc d'Arguin et un peu plus tard (comme nous le verrons) qu'aux Bijagos. Prolongement jusqu'en Juillet au moins comme au Banc d'Arguin (mais peut-être en raison des pillages répétées). Cessation des activités à une date non précisée mais antérieure à la fin de Septembre (tandis qu'aux Bijagos des incubations sont encore en cours à cette date).

Larus genei — L'espèce ne niche que sur l'île de Diamanio. Le 24 Mai 1963 les nids contenaient des œufs. Le 8 Juillet 1964 il n'y avait encore que très peu de poussins, du fait sans doute des déprédations humaines (les œufs du Goéland railleur sont sans doute particulièrement appréciés. En outre, les nids sont toujours placés sur des dunes à peine recouvertes d'*Ipomea*, entourés de déjections très blanches et donc visibles de fort loin). Le 18 Mai 1966, la ponte commençait à peine : un seul nid contenait 2 œufs manifestement frais — début tardif et qui paraissait imputable aux bouleversements provoqués par des tempêtes des semaines précédentes. L'espèce niche en effet à découvert et de ce fait se trouve moins protégée des intempéries que ne l'est *Larus cirrocephalus*. Elle occupe d'ailleurs la partie NW de l'île de Diamanio, la plus exposée aux assauts de l'Océan.

En résumé — Colonie d'importance médiocre — une centaine de couples — mais d'un très grand intérêt zoogéographique. Nous sommes ici à la limite sud-occidentale de l'*aire disjointe* qu'occupent les populations des îles mauritaniennes et sénégalaises. Début de ponte (en année normale) dans les premiers jours de Mai, comme au Banc d'Arguin. Fin de ponte à une date qu'il est impossible de préciser puisqu'elle se trouve retardée au moins jusqu'en Juillet par les interventions humaines.

Hydroprogne caspia — Un début de reproduction fut trouvé le 24 Mai 1963 sur l'île de Diamanio : une demi-douzaine de nids, creusés dans le sable nu à côté de la colonie de Railleurs, contenaient un œuf. L'espèce ne fut retrouvée ni en 1964 ni en 1966. La cause du caractère occasionnel de cette nidification peut fort bien se trouver du côté de l'intervention humaine. Les gros œufs et poussins de la Sterne Caspienne sont certainement très recherchés.

1. On trouve quelques nicheurs çà et là sur les autres îlots.

Source : MNHN, Paris

Sterna hirundo — L'espèce s'établit principalement (sinon exclusivement) sur les dunes de l'île de Diamanio, à proximité des Goéland railleurs. Le 24 Mai 1963 les pontes étaient presque toutes fort incubées et plusieurs nids contenaient déjà de petits poussins. Le 9 Juillet 1964 le développement paraissait plus avancé. Le 18 Mai une demi-douzaine de pontes fraîches avaient été déposées sur un terrain (dunes presque « vives ») qui avait été récemment remanié par les vents et tempêtes.

Les œufs de la Sterne Pierregarin sont probablement moins convoités en raison de leur petitesse. Leur coloration constitue d'ailleurs un camouflage naturel. Il y a donc tout lieu d'admettre que la reproduction, moins perturbée que celle des autres espèces, commence normalement en Avril. L'époque de fin de ponte n'a pu être précisée : elle doit se placer en Juillet. Au total, et en se fondant seulement sur les données de 1963, la reproduction paraît commencer un peu en avance — 1 ou 2 semaines — sur celle du Banc d'Arguin, un peu en retard, comme il sera exposé plus bas, sur celle des Bijagos.

Sterna fuscata — Le 9 juillet 1954 un nid contenant 1 œuf frais était placé au *sommet* d'une dune : identification par l'oiseau couveur [distinguable à distance de *St. anaethetus* par la forme du bandeau blanc qui orne le front, par la position du nid (visible de fort loin au lieu d'être dissimulé par la végétation) et par la coloration de l'œuf]. Reproduction aberrante et qu'il est difficile d'interpréter. L'espèce niche en nombres énormes à l'île de l'Ascension (Stonehouse 1963) et sur les îlots Tinhosas (près Principe, golfe de Guinée — Naurois en préparation) mais non aux îles du Cap-Vert. Il y a des migrations entre les colonies des Bahamas et Tortugas et les côtes du golfe de Guinée. Le couple du Saloum pouvait avoir été séparé du gros d'un groupe traversant l'Altantique. L'étude des déplacements d'un bord à l'autre de l'Océan pourra éclairer le cas de cette nidification insolite sur la côte sénégambienne [1].

CONCLUSIONS

1. Les peuplements sont médiocres (celui de *Larus cirrocephalus* mis à part) mais l'intérêt zoogéographique est considérable. *Larus genei* atteint ici sa limite sud-occidentale. *Larus cirrocephalus* trouve sur ces îles un lieu propice et y maintient une population qui est la plus importante que nous ayons jamais rencontrée sur la côte. La colonie de *Sterna hirundo* constitue un jalon entre les populations du Banc d'Arguin et celles de Guinée portugaise.

2. Pour trois espèces : *Egretta gularis, Larus cirrocephalus, Sterna hirundo,* le début de ponte se place à une époque intermédiaire — fin Avril, début Mai — entre les dates correspondantes au Banc d'Arguin (Lat. moyenne 20°) et aux Bijagos (Lat. 11°). Nous aurons à revenir dans nos conclusions générales sur la signification écologique de ce fait — signification qui met en cause des facteurs multiples d'ordre climatique et océanographique et n'apparaît pas facilement.

3. Il est évidemment regrettable que les îles soient peu nombreuses dans cette région marine qui paraît être biologiquement riche. Il est déplorable que, par surcroît, les colonies existantes soient persécutées. En vue de leur sauvergarde nous avons suggéré que soient prises des mesures analogues à celle que le gouvernement du Sénégal a décidées il y a déjà une quinzaine d'années en faveur des îles de la Madeleine. L'île aux Oiseaux et l'île de Diamanio devraient être placées en réserve intégrale, avec interdiction de chasse et de tous prélèvements d'œufs et de poussins; et cela pour toute la durée de l'année. L'île aux Bœufs et l'îlot sans Nom pourraient demeurer libres d'accès.

1. *Sterna fuscata* niche peut-être sur un îlot (autre que les Tinhosas) voisin de l'Ile do Principe; mais non, selon notre expérience, sur les Sette Pedras voisines de S. Tomé. En ce qui concerne les îlots qui entourent Annobon, voir Fry 1961.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE VI

GAMBIE, BASSE-CASAMANCE ET ÎLOTS VOISINS

Nous étudierons successivement les côtes et îlots de Gambie et de Basse-Casamance.

§ 1. — CÔTE ET ÎLOTS DE GAMBIE

Côte et îlots ont été étudiés par les ornithologistes britanniques : RENDALL, HOPKINSON et WOLTON autour des années 30 et 40; SMITH, P. GORE, E. CAWKELL au cours des années 60. Nous-même avons survolé plusieurs districts et, guidés par nos amis GORE et CAWKELL, exploré par terre une partie de la côte méridionale.

Nous distinguerons du Nord au Sud :

1° La côte comprise entre la frontière septentrionale sénégalo-gambienne et l'estuaire de la Gambie (Lat. 13° 35′ à 13° 30′) : région basse, envasée, traversée parallèlement au littoral par le marigot dit Niji Bolon. C'est là, si nous ne faisons erreur, que HOPKINSON (selon BANNERMAN 1931, vol. I, p. 237) aurait découvert deux colonies de *Larus cirrocephalus* : l'une dans une plaine marécageuse près de la mer; l'autre sur un îlot entouré de palétuviers au large de Sika creek. L'observateur britannique vit des centaines d'oiseaux et le mois de Juillet lui parut marquer l'apogée (*the height*) de la reproduction; mais arrêté par la vase il ne put parvenir jusqu'aux nids. Put-il au moins les *distinguer* ? Le texte ne l'indique pas [1].

A trois ou quatres reprises, pendant les mois de Juillet et Novembre ainsi qu'au début de Décembre, nous avons survolé cette région, celle surtout du Niji Bolon, en décrivant autant de cercles qu'il paraissait nécessaire pour pouvoir scruter du regard l'ensemble des zones déprimées et des mangroves. Résultat négatif. Aucune trace de nidification de Pélicans, Cormorans, Anhingas, Ardéidés ou Mouettes à tête grise.

2° L'estuaire de la Gambie. C'est une *ria* dont la largeur en amont de Bathurst est de 12 km. D'Ouest en Est, sur une profondeur d'au moins 100 km, les rives sont basses. De nombreux marigots débouchent dans le lit principal et de larges surfaces envasées sont couvertes de palétuviers. Deux îlots attirent le regard dès que l'on survole la région : Dog Island (Lat. 13° 22′) et James Island (Lat. 13° 19′). Nos collègues britanniques n'y ont trouvé aucun peuplement remarquable [2]. Diverses difficultés semblent les avoir empêchés de pénétrer profondément dans les mangroves, où nous-même, du haut de nos avions, n'avons distingué aucune trace de colonie d'Ardéidés. Quelques aires sont occupées par *Haliaëtus vocifer* ou *Gypohierax angolensis*. Nous retiendrons les observations suivantes faites par E. CAWKELL au voisinsge du fleuve.

Nycticorax leuconotus — Observé par deux fois à Koto le 22 Avril et au début d'Août. Espèce rare et qui n'avait pas encore été signalée de Gambie.

Leptopilos crumeniferus — Une dizaine de colonies ont été dénombrées en Moyenne-Gambie; nicheuses sur des baobabs, le nombre de nids portés par chaque arbre variant de quelques unités à une quarantaine.

1. Nous nous sommes demandé si cet emplacement ne coïnciderait pas avec celui de l'île aux Oiseaux. Mais ce dernier se trouve non pas en Gambie mais en territoire sénégalais, à 5 km au Nord de la frontière. Quant aux localités indiquées par BANNERMAN nous avouons les avoir recherchées en vain sur les cartes de l'IGN. Il se peut que les appellations soient différentes dans l'usage français et l'usage anglais.

2. E. CAWKELL nous écrit au sujet de James Island : « was the first fortified post in the Gambia occupied by Portuguese, British and French in turn. The island bas remains of the fort on it, but is quite rapidly wearing away. It is now visited only for picnics ».

Source : MNHN, Paris

Nous-même avons observé une colonie de Marsbouts à la frontière Nord du Sénégal et de la Gambie (Lat. 13° 36′, région au Sud de Nioro-du-Rip). L'espèce n'ayant jamais été trouvée nicheuse plus au Nord (dans les régions côtières) il semble que le parallèle 13° 40′ marque approximativement la limite de l'*area*.

3° La côte de Bathurst à la frontière de Casamance peut être divisée en plusieurs sections : les unes élevées de 6 à 10 m au-dessus de la mer, les autres déprimées (vallées et estuaires). Ces dernières se prêtent à la formation de flèches de sables et lagunes. La partie Nord (W de la ville de Bathurst) est une plaine tombant en pente raide sur une plage étroite. Elle est occupée par un quartier résidentiel composé de villas et jardins : l'avifaune, toute terrestre, est celle, appauvrie, de la savane voisine. Plus au Sud, dans une partie plate et le long des marigots, Smith nous a fait voir, cantonné et probablement nicheur dans quelque talus, le Martin-pêcheur géant, *Megaceryle maxima*. Plus au Sud encore, au voisinage du Samiang Point (Lat. 13° 16′) apparaissent des falaises de 5 à 6 m en roche vive, à peu près verticales. Nous les avons explorées le 6 Mai 1964, en compagnie de E. Cawkell : aucune nidification. Ainsi apparaît dans cette partie de la Gambie une véritable pauvreté en oiseaux liés au milieu aquatique — situation caractéristique des côtes plus ou moins rectilignes, battues par la mer, et qui n'est ici que la continuation de celle trouvée sur la côte sénégalaise entre Dakar et le Saloum.

Les dépressions et marigots au Sud du village de Kartung (Lat. 13° 04′) n'ont pas été prospectés.

4° Îlot Bijolo (Lat. 13° 23′, à 2 milles au large du Bald Cape) — quelques ares seulement — fut exploré par Wolton en 1947. Ce naturaliste y trouva, à côté de *Larus cirrocephalus* et *Hydroprogne caspia*, deux nids de *Sterna maxima*, les premiers à être découverts sur la côte d'Afrique [1]. P. Gore visita l'îlot à nouveau il y a quelques années et ne rencontra aucune reproduction. Nous-même survolâmes les lieux le 25 Novembre 1961 et pûmes nous assurer qu'il n'y avait au sol que quelques oiseaux de mer au repos. Il semble qu'une subsidence diminue lentement la surface émergée.

§ 2. — BASSE-CASAMANCE ET ÎLOTS CÔTIERS

1. Delta de la Casamance.

Les survols des 25 et 26 Novembre 1961, tant en amont qu'en aval de Ziguinchor, tant sur la rive droite que sur la rive gauche du fleuve, permirent de faire trois constatations.

1° Sur une « île » de palétuviers à 6 km en aval de Zinguinchor, en Novembre 1961, apparaissait une très forte colonie mixte d'Anhingas, Cormorans, Ardéidés. Les feuillages étaient blanchis de déjection; les oiseaux — blancs, gris, noirs — grouillaient. Nous apprîmes que l'emplacement, parfaitement connu des habitants, est défendu par de redoutables vasières, qu'on ne peut donc parvenir au pied des arbres que pendant les heures de marée haute.

2° Sur la rive droite de la rivière et à 12 km en amont de Ziguinchor nous avons rencontré un rassemblement important de Pélicans gris (*Pelecanus rufescens*), Tantales (*Ibis ibis*), Jabirus (*Ephippiorynchus senegalensis* Shaw), Hérons et Aigrettes, Ibis sacrés... répartis tant dans la mangrove que sur les plaines inondées. Mais nous eûmes beau tourner et retourner, aucune nidification ne fut aperçue. Les palétuviers sont d'ailleurs bas et clairsemés : une nidification en masse paraît exclue.

3° Il ne semble pas qu'il existe aucune colonie importante dans le reste du pays, en particulier le long des grands marigots voisins de l'embouchure.

Revenus à pied d'œuvre à la fin de Juillet 1965 nous louâmes un avion de tourisme. La colonie proche de Ziguinchor (dite de l'île aux Oiseaux) eût dû être en pleine activité : nous n'y trouvâmes que des arbres morts; pas un Cormoran, pas une Aigrette ! Le survol prolongé des grandes mangroves du delta de la Casamance donna le même résultat négatif. Nous apprîmes de surcroît qu'une ancienne colonie de Pélicans à Issyl (à une quinzaine de km de Ziguinchor), déjà signalée au début du siècle par Maclaud, avait disparu : découragée, nous dit-on, pas les dénichages systématiques.

1. Ce résultat, publié par Cawkell et Moreau en 1963, est donc antérieur à nos découvertes de 1959 (Naurois 1959).

Source : MNHN, Paris

En 1966 et 1967 nos amis MM. Yven et J. de Saint-Seine voulurent bien parcourir à nouveau en avion les trajets les plus importants. Ils identifièrent beaucoup de Ciconiidés et Ardéidés, mais sans pouvoir distinguer aucun nid. J. de Saint-Seine essaya d'atteindre la colonie de l'île aux Oiseaux au moyen d'une embarcation à moteur. Il fut arrêté une première fois par des ennuis mécaniques, une seconde fois par des épaisseurs de vase infranchissables. Selon ses renseignements, diversement recoupés, les paysans des rizières se seraient rendus régulièrement dans la mangrove au cours des dernières années pour « faire du bois ». A l'occasion de ces visites, effectuées en saison des pluies, des œufs et poussins auraient été dérobés.

A la fin de Juillet 1965 deux demi-journées furent consacrées à l'avifaune terrestre des zones cultivées et bouquets d'arbres des environs de Ziguinchor. Une source fut remarquée à proximité immédiate d'un marigot en communication avec le fleuve. Elle fut tenue sous surveillance : buissons et arbustes, au-dessus d'une vasque et à quelques mètres des palétuviers, étaient visités par une grande variété d'oiseaux. Notre attente fut récompensée par l'arrivée d'un couple de Martin-pêcheurs *Alcedo quadribrachys*, manifestement cantonnés (mais non nicheurs). L'espèce n'était pas encore connue du Sénégal, le lieu de collecte le plus proche se trouvant en Guinée portugaise (Frade 1957).

2. Côte et îlots côtiers.

Deux noms sont inscrits sur les cartes : l'un désigne une île qui est devenue une presqu'île; l'autre désigne une presqu'île qui est — ou plutôt qui était lors de notre visite — un îlot.

1° L'île aux Oiseaux, à quelques milles au Nord de l'estuaire de la Casamance, se trouve actuellement rattachée au continent et ne présente qu'un intérêt médiocre. Nous y débarquâmes le 25 Mai 1963 : les oiseaux, Aigrettes en particulier, étaient nombreux autour des mares et de la lagune nouvellement formée. Taillis et palétuviers ne contenaient aucun vestige de nidification. Le temps manqua pour rechercher des reproductions de Charadriiformes.

2° Le véritable îlot émergeait par 12° 46′ à quelques centaines de mètres de la côte. Le 25 Mai 1963 il portait un groupe de Sternes caspiennes, *Hydroprogne caspia*, et une colonie de Sternes royales *Sterna maxima albididorsalis* qui ne faisaient encore que s'installer. Nous ne comptâmes en effet que 50 à 60 œufs; mais plusieurs centaines d'adultes, vers trois heures de l'après-midi, se tenaient en groupe compact au centre de l'accumulation sableuse, laissant présager un développement considérable de la reproduction. Quant aux Caspiennes, au nombre d'une centaine, elles occupaient la partie Nord, où une quinzaine de trous caractéristiques avaient été grattés dans le sable et garnis de débris végétaux (laisses plus ou moins enfouies) : la ponte devait être très prochaine, sinon imminente.

En été 1964, survolant les lieux à bord d'un petit avion commercial nous eûmes l'impression que l'îlot s'était considérablement « amaigri ». Les Sternes d'ailleurs le recouvraient en grande partie; mais la vitesse de l'appareil ne permit pas d'identifier les espèces ni de distinguer des œufs ou des poussins. La répugnance des oiseaux à s'envoler au bruit du moteur était cependant l'indice d'une incubation en cours.

A la fin d'Avril 1965, à bord d'un avion commercial, nous tournoyâmes en vain au-dessus de l'emplacement... Craignant d'avoir commis une erreur de localisation nous revînmes sur les lieux en fin Juillet de la même année avec un avion de l'Aéro-Club de Ziguinchor, plus maniable et plus lent. Il fallut se rendre à l'évidence : l'îlot avait disparu, la mer ayant « digéré » l'amas de sable. Il est possible que la houle du NW ait depuis lors cisaillé une autre flèche de sable et constitué de la sorte un nouvel îlot. Encore faut-il pour qu'un site soit utilisable par les oiseaux que la sécurité y soit assurée : ce qui implique que le chenal soit suffisamment large et suffisamment profond entre l'île et le continent. Les explorations futures montreront si cette heureuse conjoncture se réalise fréquemment ou rarement.

3° La côte Sud-casamançaise — de l'estuaire du fleuve au cap Roxo (frontière de Guinée portugaise) — a été survolée par nous en 1961. Il ne s'y trouve ni falaise ni flèche de sable. Sur la plus grande partie (sinon la totalité) de sa longueur le littoral domine le niveau de la mer d'une hauteur de quelques mètres. Il se forme donc une plage relativement étroite mais presque partout rectiligne et, en raison de l'orientation NE-SW, recevant presque de plein fouet les houles du NW. Cette morphologie, du fait surtout de l'absence de cours d'eau suffisamment important, ne paraît pas favorable à la formation de pénétrations marines sous forme d'indentations, flèches de sables et éventuellement îlots (par sectionnement de cordon littoral).

Source : MNHN, Paris

CONCLUSIONS

1. Autant l'avifaune terrestre de Gambie est riche — et a d'ailleurs été fort bien étudiée — autant l'avifaune marine est pauvre et encore mal connue. Toutefois, en ce qui concerne les Oiseaux de marais et de mangrove, un effort devrait encore être fait tant sur les rives du long estuaire que sur les côtes face à l'Océan où dépressions, mangroves et marigots pourraient réserver des surprises. Il serait intéressant, en particulier, d'évaluer l'importance des peuplements d'Ardéidés, de rechercher (comme nous l'avons tenté dans le Sine Saloum) d'éventuelles colonies reproductrices et de préciser entre autres le statut de *Nycticorax leuconotus*.

2. En ce qui concerne l'avifaune terrestre la Casamance constitue une zone de transition entre l'élément soudanais et l'élément guinéen. La découverte d'*Alcedo quadribrachys* cantonné auprès de Ziguinchor constitue une petite contribution à une faunistique qui n'est encore qu'imparfaitement connue [1].

3. Une colonie du type que nous avons appelé « serré » existe sur le fleuve même, en aval de Ziguinchor. Il reste à l'explorer. Il reste aussi, pour la Casamance comme pour la Basse-Gambie et le Sine-Saloum, à rechercher les colonies de type « dispersé » qui se dissimulent probablement ici ou là.

4. La reproduction de *Sterna maxima* sur un îlot temporaire — encore qu'elle n'ait pu être elle-même que temporaire — est à rapprocher de la reproduction en miniature qui fut rencontrée par Wolton sur l'îlot Bijolo. Ainsi s'élargit sur la côte d'Afrique occidentale l'*area* de cette espèce que l'on avait pu croire confinée au Banc d'Arguin.

1. V. Dekeyser et Villiers 1951 et les auteurs anciens, en particulier Maclaud.

Source : MNHN, Paris

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

1. La longue section côtière qui fait l'objet de cette IVe Partie diffère profondément des trois précédentes : par les conditions climatiques et la végétation, ce qui est évident; mais d'abord par la configuration physique. Et ceci explique beaucoup d'aspects biologiques.

1° Les îles situées dans la presqu'île du Cap-Vert sont d'origine volcanique : l'une — Gorée — est presque entièrement occupée par une petite ville; les autres — le groupe des Madeleines — tout à fait « sauvages », abritent une population de Phaëtons qui constituent une singularité sans aucun autre équivalent le long du littoral et dont l'intérêt a été suffisamment dégagé pour que nous n'ayons pas à y revenir.

2° Le petit archipel situé entre les estuaires du Saloum et de la Gambie pourrait être rapproché du Banc d'Arguin. Dans les deux cas l'influence rafraîchissante des Alizés, la largeur du plateau continental, l'étendue des hauts-fonds, la présence d'herbiers sous-marins, l'enrichissement des eaux par des *upwellings* créent des analogies. Aussi plusieurs espèces se retrouvent-elles à la Latitude soudanienne comme à la Latitude saharienne : *Larus cirrocephalus*; *Larus genei* (qui atteint ici sa limite méridionale); occasionnellement *Hydroprogne caspia*; de façon habituelle *Sterna hirundo*. Mais les superficies sont beaucoup plus restreintes au Saloum qu'au Banc d'Arguin : surfaces de hauts-fonds où les oiseaux peuvent s'alimenter; surfaces insulaires où ils peuvent s'installer pour nicher. D'où les nombres beaucoup plus modestes en espèces et en individus [1].

3° On s'attendrait à une ressemblance entre d'une part les deltas de Casamance et du Saloum d'autre part celui du Sénégal. Les deux biotopes sont en fait très différents l'un de l'autre. La masse d'eau apportée par la crue du fleuve Sénégal est beaucoup plus importante que celle apportée par les rivières Gambie et Casamance. Et, bien entendu, les pluies locales plus fortes qui tombent sur les provinces de Gambie et Casamance sont loin de compenser cette infériorité. Bref l'inondation transforme chaque année pendant 4 mois le delta du Sénégal en un véritable lac [2], tandis que les crues et les pluies font plutôt du Saloum, de la Gambie, de la Basse-Casamance des mosaïques compliquées d'îles ou presqu'îles et de longs rubans marécageux en digitations entre ces morceaux de terre ferme. Mais c'est une autre particularité, plus importante encore, qui donne au delta du Sénégal sa puissante originalité : sa situation géographique sahélienne, c'est-à-dire aux confins du désert (au N) et de la savane (au S) : effet typiquement « zonal », comme TRICART l'a fortement souligné. D'où, à l'intérieur même de ce delta, les deux ou trois biotopes et peuplements végétaux et animaux correspondants que nous avons distingués : Aftout es Sabéli au Nord où il n'existe que de rares arbustes et où quelques espèces d'oiseaux — peu nombreuses — utilisent pour leur reproduction les îles au milieu des *sebkhas* remplies d'eau; le moyen et le bas delta avec leurs peuplements d'acacias, tamarix et palétuviers où un plus grand nombre d'espèces d'oiseaux s'établissent sur ces « îles » (en un sens analogique) que constituent les bouquets d'arbres en pleine zone d'inondation. Rien de semblable au Saloum, en Gambie et en Casamance où il y a certes, du Nord au Sud, augmentation de la pluviosité, mais pas au point de diversifier profondément l'environnement ni les peuplements. Forte hétérogénéité d'un côté, due à la position sahélienne; relative homogénéité de l'autre côté : du point de vue faunistique comme du point de vue écologique il y a plus de différences entre les colonies d'oiseaux des *sebkhas* de l'Aftout et celles des mangroves de Saint-Louis qu'entre les populations du Saloum et celles de l'île aux Oiseaux de Ziguinchor.

1. Il est à peine besoin de rappeler qu'aussi bien en Sénégambie qu'en Mauritanie les îles sont fort loin d'être surpeuplées. Le facteur limitant ne se trouve évidemment pas du côté des possibilités de nidification mais bien, comme il arrive le plus souvent, du côté des possibilités d'alimentation.

2. En rappelant ce rôle d'ordre climatique que constitue l'arrivée de la crue nous n'oublions pas la part qui revient aux pluies locales jusque dans l'Aftout (en dépit de la faible hauteur d'eau qui y tombe annuellement). Nous n'oublions pas non plus que l'*étalement* de la crue, constitutif de la nappe d'inondation, est dû aussi à la mise en charge du fleuve par obstruction (partielle) de l'embouchure : c'est-à-dire, en définitive, à un double conditionnement : constitution sableuse du plateau continental et dérive vers le Sud de ce sable sous l'action des houles du NW. C'est donc toute une conjonction de facteurs qui rend possible le phénomène de l'inondation. Que se produirait-il si la dérive littorale était assez forte le long de la pointe de Sangomar et de l'« île» aux Oiseaux pour mettre en charge les rivières ? L'élévation du niveau des eaux élargirait les surfaces inondées, le Sine Saloum et la Basse-Casamance prendraient une certaine ressemblance avec le delta du Sénégal (partie boisée). Mais justement c'est cette obstruction des embouchures qui n'est guère imaginable : parce que les « rivières du Sud», à la différence du fleuve Sénégal, sont des *rias*. On voit réapparaître les causes profondes d'une diversité de destins, directement commandée par la diversité des Lulindes.

Source : MNHN, Paris

2. Reste une dernière différence pour laquelle nous n'avons pas d'explication satisfaisante. Dans le delta du Sénégal (comme au Banc d'Arguin) il existe un rapport normal entre le nombre d'oiseaux que l'on voit au gagnage et le nombre de couples nicheurs. Au Saloum, en Gambie, en Casamance il y a contraste entre l'abondance relative des Échassiers épars et le petit nombre de colonies reproductrices — du moins de colonies repérables à distance par le tourbillonnement des oiseaux, les cris et l'abondance du guano. Les vastes mangroves continentales ne sont donc pas utilisées — alors que sont largement mis à profit les petits boisements de palétuviers, bosquets de tamarix et « forêts » d'acacias du delta du Sénégal. Les mangroves du Saloum, de Gambie et Casamance sont pourtant « isolées » de la terre ferme par la vase et le mouvement biquotidien de la marée. Alors ? On est conduit à se demander s'il n'existerait pas au Sud des prédateurs qui manqueraient au Nord ? Certains singes, la Mangouste *Atilax paludinosus*, joueraient-ils un rôle ? — Ou bien faut-il supposer que la nidification des oiseaux grégaires peut avoir lieu de deux manières : celle que nous connaissons bien, tapageuse et ostensible; et une autre plus dispersée, discrète et camouflée, utilisant les feuillages d'*Avicennia* plutôt que les ramures de Rhizophora ?

3. Touchant l'avifaune terrestre nous avons été naturellement conduit dans cette IV[e] Partie à apporter un plus grand nombre de faits relatifs aux peuplements et aux nidifications. Une première raison est que les espèces surgissent en foule lorsque du Sahel nous descendons vers la région soudanienne et soudano-guinéenne. Mais le fait tient aussi, en Sénégambie, à une différence de configuration géographique. Dans le delta du Sénégal l'immensité du plan d'eau a pour effet d'éloigner — de refouler vers les dunes fixées de l'intérieur — la plupart des espèces proprement terrestres. Au contraire en maints endroits du Sine-Saloum, de Gambie et Casamance, le tracé extraordinairement sinueux des marigots fait, si l'on ose dire, pénétrer la mer dans les terres : sans interposition de vastes étendues amphibies ou liquides il y a mise en contact immédiat des peuplements de terre ferme et de ceux du littoral et des mangroves. Sur le littoral même, comme nous l'avons noté, des passereaux fréquentent les buissons à quelques mètres de la mer : comme si celle-ci, abritée par la direction de la côte, ralentie dans ses mouvements par le freinage des hauts-fonds, n'était qu'un lac tranquille. Bref sur de grandes longueurs l'élément aquatique marin vient au contact direct de l'élément terrestre de l'« intérieur ». La côte est plus une *limite* par juxtaposition qu'une *zone* hybride par compénétration et empiètement d'un milieu sur l'autre. Caractère que nous allons retrouver en Guinée portugaise : un large plateau continental parsemé d'îles y amortit l'action de l'Océan; comme en Sénégambie le réseau des *rias* et le lacis des marigots y porte les eaux saumâtres jusque fort loin à l'intérieur des terres.

Source : MNHN, Paris

IV^e PARTIE

GUINÉE PORTUGAISE

Nous décrirons en premier lieu les peuplements des côtes continentales, ensuite ceux de l'archipel des Bijagos. Comme à l'habitude un exposé des conditions géographiques précédera l'étude écologique.

Ce territoire de Guinée portugaise étant peu connu du public scientifique français nous n'hésiterons pas à entrer dans quelques détails relatifs au climat, à la géologie et aux peuplements végétaux.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE PREMIER

CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES

Le territoire est compris entre les longitudes 16° 43′ W à l'Ouest (cap Roxo) et 13° 40′ W à l'Est (frontière sénégalo-guinéenne) et les Latitudes 12° 40′ N et 10° 56′ N. La superficie est de 28 000 km² (31 000 km² si l'on inclut les surfaces que couvre et découvre chaque jour la marée et qui sont en grande partie occupées par des ceintures de palétuviers). Le pays apparaît comme une plaine monotone. La région la plus haute, celle du Boé, ne s'élève pas à plus de 300 m d'altitude et ne saurait être qualifiée de « montagneuse ». La faune est donc une faune de *plaine basse*, diversifiée cependant en fonction des zones de végétation, elles-mêmes dépendantes du climat, des sols, de l'histoire géologique et des formes du relief, comme aussi des modalités de l'occupation humaine.

Les développements que nous allons consacrer au climat, à la géomorphologie et géographie physique, ne feront guère que résumer les chapitres consacrés à ces aspects dans le beau livre de Texeira da Mota (1954), *Guiné Portuguesa*, vol. I. Toutefois, pour la description proprement géologique, nous aurons recours aux travaux plus spécialisés de Carrington da Costa (1946) et Decio Thadeu (1949) [1].

§ 1. — CLIMATOLOGIE

Le climat est évidemment commandé par le caractère intermédiaire de la position géographique : à mi-distance entre l'équateur et le tropique; entre l'Océan au SW et le bloc continental au NE. A cette Latitude, le soleil passe au zénith vers la fin d'Avril et vers la fin d'Août, entraînant le *Front inter-tropical*.

Le régime des vents.

Entre les masses d'air continentales et océaniques existe une inégalité d'échauffement qui est à l'origine du régime de mousson. En outre, la position de la province au bord de l'Océan fait que la zone côtière se trouve, par rapport à l'intérieur, soumise à un régime particulier. Quatre vents se rencontrent : l'Alizé continental, l'Alizé maritime, le vent d'Est et la brise du littoral.

Alizé maritime et Alizé continental — L'Alizé maritime, frais et humide, vient du secteur Nord. Après avoir rafraîchi la Mauritanie et le Nord du Sénégal il se fait sentir en Guinée de façon intermittente.

L'Alizé continental se réchauffe en descendant vers le Sud en direction du golfe de Guinée. Une partie de ce courant est d'ailleurs captée par le grand courant équatorial qui souffle toute l'année de l'Est vers l'Ouest, tantôt atteignant le sol, tantôt se maintenant en altitude. Il est surtout sensible dans l'intérieur [3].

1. L'étude géologique a fait de récents progrès grâce aux recherches de notre ami M. Texeira. Les résultats n'ayant pas encore été publiés nous avons le regret de ne pouvoir en faire état.

2. Aubréville (1949, p. 158 et suiv.) fait du climat de cette région, à laquelle il adjoint la Gambie et la Casamance, un secteur *maritime* du *climat sahélo-soudanien*, secteur caractérisé par la longueur de la saison sèche et la brièveté de la saison des pluies. Plus au Sud, en République de Guinée, le rapport est inversé. De sorte que Bolama, en Guinée portugaise méridionale, marque la transition avec le climat guinéen tandis que Bathurst en Gambie marque le passage au climat sahélo-sénégalais.

3. Désignant plus proprement l'Alizé continental, le terme d'*Harmattan* s'étend en fait à cette résultante venant de l'Est, quoique le terme désigne plus proprement l'Alizé continental.

Source : MNHN, Paris

Vent d'Est. C'est lui qui, en saison sèche, amène de l'intérieur des particules de quartz en suspension qui constituent la brume sèche, quasi permanente. En Guinée, ce vent est le plus souvent repoussé en altitude par les autres masses d'air. On le sent donc rarement au sol. Sa lutte contre la Mousson maritime provoque les « tornades ».

Saisons.

Les variations dans le régime des vents et les actions que ceux-ci exercent les uns sur les autres déterminent les aspects du climat au cours de l'année.

Après l'équinoxe d'automne, le soleil échauffe l'Atlantique Sud plus que le bloc continental d'Afrique occidentale. Sur celui-ci, s'installe un centre de hautes pressions tandis que les dépressions méridionales attirent alors les Alizés vers le SW.

Le retour du soleil vers le Nord entraîne une diminution du caractère anticyclonique de la circulation au-dessus du Sahara. En Avril, lors du passage au zénith, les hautes pressions se sont déjà déplacées vers le Sud. L'Alizé maritime est alors dévié vers l'Ouest. La Mousson est faite d'air maritime très humide et qui souffle du SW avec une insistance croissante.

Elle passe d'abord à faible hauteur, puis s'élève et entre en collision brutale avec la masse plus élevée du courant venant de l'Est. Il se forme alors des courants de convection qui provoquent des descentes subites de masses d'air appartenant au vent d'Est. Des cumulonimbus se forment. Le coup de vent au sol, dont la vitesse peut dépasser 100 km/h, contraste avec le calme antérieur. Ces turbulences provoquent des averses, orages, tornades [1].

A partir de la fin d'Août, le soleil passe à nouveau au zénith et les phénomènes s'inversent. Les chocs augmentent entre Mousson et vent d'Est. Les pluies cessent à la fin d'Octobre ou au début de Novembre. C'est alors que les Alizés se rétablissent au-dessous du vent d'Est qui n'a pas cessé de souffler en altitude. Dans l'intérieur, ce vent d'Est capte l'Alizé continental (comme il a été dit plus haut) et il devient difficile de distinguer les deux masses d'air. Ce flux refoule la Mousson. Dans les régions soudanaises celle-ci agit d'ailleurs de moins en moins effiescement à mesure qu'on s'élève en Latitude. C'est ainsi que le climat se diversifie en fonction de la distance à la côte [2]. On est conduit à distinguer :

1° *Un climat subguinéen* caractérisé par la prédominance des Alizés et des brises littorales. Il est rare ici que le vent d'Est souffle au sol. La température est relativement fraîche. La côte guinéenne a d'ailleurs une direction à peu près perpendiculaire à celle de la Mousson, d'où une pluviosité qui varie régulièrement du SE au NW : de 3 000 mm dans la région de Cacine elle s'abaisse à 1 500 mm sur la frontière Guinée-Sénégal. Au Sud (Cacine) les pluies s'installent fin Avril ou début Mai (990 mm en Juillet); au centre (Bolama) elles arrivent dans la 2e quinzaine de Mai (652 mm en Août) : Dans le Nord la saison humide ne commence qu'au début de Juin. Certaines années, une petite averse (*chuvada*) tombe avant l'« hivernage » : c'est la « pluie des mangues » qui, dans le Nord, peut intervenir en Avril. Elle se fait sentir dans l'intérieur.

Les moyennes de l'humidité relative sont de 52,8 % en Janvier et 86,0 % en Août. Pendant la saison des pluies, les valeurs varient très rapidement au cours d'une même journée et s'approchent très près du degré de saturation. Par ailleurs, le développement du réseau des *rias* contribue à maintenir une certaine humidité en saison sèche et provoque la rosée dont l'effet est sensible sur la végétation.

2° *Le climat soudanais :* c'est celui de l'intérieur [3]. La température moyenne annuelle est un peu supérieure à celle que l'on trouve sur le littoral. Mais les différences sont plus accentuées en saison sèche avec des minima de 24° 1 en Janvier et des maxima de 30° 1 en Mai. L'amplitude en Janvier est de 16° (contre 11° seulement sur la côte à Bolama). La pluviosité passe de 2 000 mm au Sud à 1 250 mm au Nord. Le Boé, au NW du Fouta-Djalon, a un régime

1. Les anciens navigateurs disaient *trovoadas*. Pour Mauny, *tornade* serait une altération de *trovoada*. La confusion aurait été facilitée par le fait qu'il existe des *tornados* (terme espagnol) en Amérique Centrale. Texeira da Mota pense que le terme *tornado*, imposé au XIXe siècle, vient tout simplement des navigateurs et hydrographes français et anglais qui l'avaient pris en Amérique.

2. Aubreville (1949) distingue un climat des régions littorales (que Texeira da Mota appelle subguinéen) et un climat de l'intérieur auquel il applique l'épithète de *soudanais*.

3. Le climat subguinéen, précédemment décrit, en est une forme atténuée du fait de l'influence de la mer.

Source : MNHN, Paris

un peu particulier, car l'altitude, quoique modeste, y facilite les précipitations des premières et des dernières masses d'air de la mousson. Les pluies commencent donc un peu plus tôt et finissent un peu plus tard.

Dans cette zone intérieure, les variations hygrométriques sont plus accentuées qu'au bord de l'Océan. L'humidité relative est évidemment faible en hiver, plus forte en saison des pluies. Cette plus grande amplitude n'est pas sans effet sur la végétation.

§ 2. — GÉOLOGIE, OROGRAPHIE, PÉDOLOGIE

I. Géologie.

En dépit de l'homogénéité climatique le pays comprend deux régions de natures géologiques complètement différentes.

A l'Est, des affleurements anciens montent en pente douce vers le massif du Fouta-Djalon (lui-même situé en République de Guinée, hors des limites de cette étude). C'est un socle précambrien avec couverture primaire.

A l'Ouest, une région plate de sédiments néogènes et quaternaires se trouve intercalée entre, d'une part (au N) les plaines sénégalaises et casamançaises et d'autre part (au S) la plaine en « bande » plus étroite de la République de Guinée (séparant le Fouta de l'Océan).

La séparation des deux domaines suit approximativement une ligne droite que l'on tirerait des environs de Pirada (au NE) vers le débouché du rio Ceba dans la ria du même nom (au SW).

1° *Les formations anciennes.*

Entre le massif du Fouta-Djalon et le golfe comblé du Sénégal méridional, se disposent du NE au SW des terrains *Birrimien*, *Falémien*, *Silurien*, *Dévonien* et *Carbonifère*.

1. La région située au NE de Cam-Quelifa — schistes argileux micacés, coupés de filons de quartz — doit être la plus ancienne. Les géologues y voient un prolongement des schistes *Birrimiens* du Sénégal oriental (région de Kédougou) [1].

2. Plus au Sud, reposant en discordance sur le Précambrien, apparaît l'ensemble dit des *grès de Gabu* que l'on rattache au système *Falémien* de Roque (dans sa carte géologique du Sénégal oriental) [2]. Ces grès s'étendent au Nord jusqu'à proximité du Rio Bidigor, se prolongent à l'Est jusqu'en République de Guinée, atteignent à l'Ouest le rio Geba (près de Sonaco) et au SE la partie terminale du rio Corubal. Ils comprennent plusieurs types, depuis des grès très grossiers à stratification entrecroisée jusqu'à des quartzites fines. La roche est bien consolidée, mais sans trace de métamorphisme. Les mouvements falémiens l'ont modérément plissée selon des axes de direction NW - SE.

3. Les formations précambriennes étaient, bien entendu, fortement érodées lorsqu'elles ont été envahies par la transgression marine du Primaire. D'où la discordance. Les premiers dépôts ont été attribués à l'Ordovicien : ce sont des grès subhorizontaux, en général siliceux, à stratification entrecroisée. Ils constituent une bande à proximité de Buruntuma et s'étendent plus au Sud. En concordance leur sont superposés des niveaux fossilifères à graptolithes siluriens que l'on rencontre dans l'angle SE du Boé. Le Dévonien apparaît ensuite, du Nord de Bafata jusqu'à Bambadinca et Xitole : ce sont les schistes argileux de Bafata à *Spirifer verneuilli*. En concordance ont été rencontrés près de Bafata des grès siliceux que D. Thadeu attribue au Carbonifère. D'autres affleurements datés de la même époque ont été trouvés vers le N à Contubo-El, dans l'Est à Ca-Sissé et au SW au bord du rio Corubal entre Cusselinta et l'embouchure.

Dans tout ce système paléozoïque sont encaissées de nombreuses veines doléritiques que l'on considère comme postérieures au Carbonifère. Elles témoignent de compressions en rapport à la fois avec la surrection du Fouta-Djalon et le commencement des subsidences au Sénégal.

2° *Les séries de couverture tertiaire et quaternaire.*

En divers points (îlots do Rei et dos Passaros, Ponta Cuméné...) se trouvent des marnes fossilifères qui ont été attribuées à l'Éocène inférieur et moyen. Sur ces assises reposent des sables siliceux fins qui contiennent à leur base un haut pourcentage d'argile. Une cuirasse ferrugineuse sépare les sables blancs inférieurs des sables rouges supérieurs.

Cette formation est attribuée au Mio-Pliocène par les géologues français. En Guinée portugaise, au niveau de la cuirasse, ont été trouvés des fossiles qui paraissent dater de l'Oligocène moyen ou supérieur. Ces couches couvrent une étendue appréciable entre, d'une part, les systèmes précambriens et paléozoïques du Nord et de l'Est et, d'autre part, les dépôts récents de la côte et des bords de rias.

Les formations quaternaires consistent en latérites, dunes consolidées, dépôts vaseux (que l'on trouve soit dans les dépressions émergées (*lalas*) soit dans des zones encore recouvertes par les marées), alluvions fluviales et dunes récentes. Les dépôts vaseux fournissent les meilleures terres cultivables. Des dunes bordent tout le littoral du cap Roxo à Quitafine et couvrent une bonne part de l'archipel des Bijagos (île d'Orango en particulier, mais aussi Caravela...). Il est rare qu'elles dépassent 4 mètres. En certains cas, elles semblent s'être formées après les dépôts de vase. Pour plus de clarté, nous avons reproduit (tableau p. 195) l'échelle stratigraphique proposée par Thadeu.

1. Le complexe granito-gneissique du Sénégal oriental n'a pas été rencontré dans cette partie Nord de la Guinée portugaise.

2. Les travaux actuels, notamment ceux de J.-P. Bassot, ont montré que le Falémien était un équivalent localement métamorphique et plissé du Paléozoïque.

Source : MNHN, Paris

ÉCHELLE STRATIGRAPHIQUE DE LA GUINÉE PORTUGAISE

(d'après D. THADEU)

Formations	Structure	Âge	Localités typiques
a. Arènes dunaires - Arènes blanches. b. Dépôts vaseux de *talus* et *bolanhas*; alluvions fluviales. c. Dunes consolidées.		Quaternaire.	Iujante (île de Pecixe) et Varela. Porto de Cudams (île de Bissau).
Arènes siliceuses fines avec pourcentage élevé d'argile à la base - une cuirasse ferrugineuse *sépare* les arènes rougies supérieures des arènes blanches de la base.		Mio-Pliocène.	Varela et île de Bissau.
DISCORDANCE			
Marnes avec nodules calcaires.	Sub-horizontales.	Eocène.	Ilheu do Rei.
DISCORDANCE			
Grès siliceux à structure entrecroisée (couleur blanche).	Sub-horizontaux.	Carbonifère inférieur.	Du port de Saint-Domingue à Bafata.
Schistes argileux et schistes argilo-gréseux à *Sprifer verneuilli*.	Sub-horizontaux.	Dévonien supérieur.	Schistes argileux de Bafata.
DISCORDANCE			
Schistes ardoisés à *Monograptus priodon*.	Sub-horizontaux.	Silurien.	
Grès feldspathiques ou argileux.	Sub-horizontaux.	Ordovicien.	Porto de Siai Bailo (Gabu).
DISCORDANCE			
Grès et quartzites à structures entrecroisées et fréquents niveaux grossiers fortement consolidés; couleur rougie (acarmidana).	En larges plissements NW-SE.	Falémien moyen.	Cam-Djadudi et Nhampasseré (Gabu).
DISCORDANCE			
Schistes argileux micacés avec filons de quartz.	Fortement plissés.	Birrimien.	Cam-Quelifa (Gabu),

Source : MNHN, Paris

II. Relief.

Une certaine monotonie du paysage est due à l'absence de fortes différences d'altitude. Celle-ci s'explique par l'histoire géologique. Le relief engendré par les plissements précambriens a été totalement arrasé. Seules sont encore visibles les directions structurales. Les grès folémiens (dits de Gabu) subirent encore, après leur dépôt, l'effet des derniers mouvements orogéniques. Quant aux mouvements calédoniens, dont le rôle a été faible en Guinée portugaise, on suppose qu'ils ont provoqué un changement de faciès de l'Ordovicien. Le Dévonien est resté transgressif. La régression a commencé avec le début des mouvements hercyniens. La Guinée *intérieure* est restée émergée depuis lors [1]. Cette orogénèse hercynienne a formé des plis sans vigueur, à grand rayon de courbure, difficilement visibles. Sur les anticlinaux la couverture paléozoïque a été enlevée après le Carbonifère. En République de Guinée les géologues français reconnaissent l'existence d'un « synclinal de Boé » qui atteint la Guinée portugaise.

Dans les régions de Boé et de Bafata, les couches sont subhorizontales mais présentent une différence de niveau sensible. Ceci est d'autant plus remarquable que la distance est petite entre les deux districts. C'est donc que les mouvements verticaux qui ont formé le Fouta-Djalon se sont prolongés longtemps. On suppose même qu'ils ne sont pas étrangers à la naissance récente de la subsidence sénégalaise.

A l'Eocène, la plus grande partie des régions littorales fut recouverte par la mer, principalement au Nord du canal de Geba. Après quoi, c'est tout l'*ensemble* du territoire qui se trouva émergé. Les manteaux latéritiques ont pu se constituer au cours de la régression villafranchienne et une cuirasse ferrugineuse a continué de se former pendant les régressions du Quaternaire récent. Les lits des rias actuelles auraient été creusés pendant les régressions du Wurmien, et la transgression flandrienne les aurait remplis [2].

Au Quaternaire, le débit des rivières fut particulièrement puissant pendant les époques humides ; de sorte que des matériaux détritiques importants vinrent s'ajouter aux dépôts marins. Ceux-ci étaient eux-mêmes distribués sur de larges surfaces en raison de l'étendue du plateau continental et de l'amplitude des marées.

L'extraordinaire ramification des rias et chenaux de marée allonge la ligne de contact entre parties basses (avec leurs médiocres élévations : 40 m au maximum) et plaines centrales : La ria de Cacheu s'étire sur 150 km ! Le plateau du Bafata fait la transition entre les plaines littorales et les hauteurs du Boé (300 m).

III. Lacs et marais.

Nombre de dépressions (*lalas*) que remplissent les eaux de pluies s'assèchent plus ou moins tôt au cours de la saison sèche. D'autres, qui conserveraient de l'eau en permanence, sont drainées et transformées en rizières. D'autres enfin, le long de la frontière guinéo-sénégalaise, constituent des étangs et des lacs de dimensions réduites. Mais le plus beau lac est celui de Cufada, à l'Est de Fulacunda (Guinée centrale). Nous en décrirons l'avifaune exceptionnellement riche [3].

IV. Sols.

Comme le fait remarquer Texeira da Mota dès le début de son exposé, l'érosion est relativement faible et joue un rôle secondaire. L'altération chimique, par contre, est très forte. Les sols sont pauvres en calcium, potassium et surtout en phosphore. En outre, ces éléments sont vite transportés, soit en nappe soit en profondeur, par les eaux de pluies qui sont beaucoup plus abondantes en Guinée portugaise qu'au Sénégal. Le calcaire n'existe guère que dans les formations paléogènes généralement recouvertes par des dépôts plus récents.

Au contraire de ce qui se passe dans les régions tempérées, la nitrification dans les sols s'opère rapidement. Mais ces composés, avant qu'ils ne soient absorbés par les plantes en quantité suffisante, sont entraînés par la percolation. De ce fait l'azote est perdue pour la végétation.

Deux sortes de phénomènes se produisent dans les couches superficielles. Pendant la saison des pluies, les hydroxydes de fer et d'alumine, formés à partir de la décomposition des silicates, migrent vers le bas, puis, en saison sèche, remontent en partie par capillarité [4]. Ces sols, n'étant pas trop durs, peuvent se prêter au travail agricole [5].

1. Carrington da Costa et Thadeu mettent les épanchements doléritiques en rapport avec les mouvements hercyniens. Ils font remarquer que ces venues montrent des déformations, dues à des actions dynamométamorphiques, qui ne purent apparaître que dans des formations paléozoïques.

2. L'archipel des Bijagos représenterait ainsi ce que cette transgression (compte tenu de la régression post-dunkerkienne) a laissé subsister, à savoir les interfluves du système orographique qui s'était constitué lorsque l'actuel plateau continental était pour une large part émergé.

3. Un problème de tectonique se pose à propos de la dépression dans laquelle se loge cette étendue d'eau douce. On a remarqué que la ria de Buba, dont l'origine se trouve à proximité du lac, a le profil d'une vallée sous-marine qui se prolonge vers le large avec, de chaque côté, des pentes raides. Or, il semble qu'entre le rio Corubal (sur son cours inférieur) et l'extrémité amont de la ria — séparés seulement par quelques kilomètres — s'étende de façon continue un long fossé. Texeira da Mota a émis l'hypothèse que cette rainure témoignerait d'un ancien déversement du rio dans la ria. Le Corubal aurait été détourné plus tard vers la ria de Geba. Cette déviation serait intervenue lors d'un mouvement de bascule : Les territoires du NW s'enfonçant (bassin de subsidence du Sénégal méridional), ceux du SE se relevant (montée du Fouta-Djalon). La charnière se serait située précisément sur la plus courte distance entre l'actuel Corubal et la ria de Buba.

4. Les oxydes ferriques donnent une couleur rouge à des argiles qui se forment ainsi sur de vastes surfaces.

5. Une cuirasse plus ou moins ancienne, pouvant dater du Miocène, gît en profondeur un peu partout.

Source : MNHN, Paris

Plus grave est la présence superficielle de cuirasses ferrugineuses. L'alternance très marquée des deux saisons humide et sèche provoque la cimentation et le durcissement des éléments détritiques par la précipitation des oxydes. Il se constitue une couche imperméable ; c'est la *bovalisation* (du terme *boé*, pluriel *boval*, désignant chez les populations Fula un type de relief bien caractérisé). RICHARD-MOLARD a montré comment la région des *bovals* coïncide approximativement avec celle où prédomine l'action de l'Harmattan desséchant [1]. Sur ces surfaces, la faune comme la végétation subissent une diminution tant en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces.

Mais il existe d'autres catégories de sols. Selon l'auteur portugais dont nous suivons l'exposé, il convient de retenir comme particulièrement importants les types suivants :

1° Sols de la région du Boé — Les roches primaires, nous l'avons vu, sont en couches subhorizontales. Sur les plateaux se développent des cuirasses ferrugineuses : végétation et faune s'y trouvent appauvries. Mais les versants sont faits de matériaux meubles provenant des parties plus élevées et portent une forêt relativement dense. Sur les bons terrains, qui longent les cours d'eau, poussent de véritables galeries forestières. D'où un aspect très caractéristique du paysage et, en ce qui concerne les oiseaux, de la répartition des espèces.

2° Sols bordant les rias — Ils sont constitués par les vases mises en place par l'action marine. Mais les faciès sont divers. De grandes étendues sont fixées par la mangrove, avec sa faune très particulière. Certaines plaines sont enrichies annuellement par les apports d'inondation dus aux pluies estivales et leur mise en culture donne les terres les plus riches. C'est autour d'elles que le peuplement humain atteint son maximum de densité : une fois la mangrove arrachée, des quartiers sont entourés de digues qui empêchent la pénétration de l'eau de mer ; les pluies opèrent le dessalement du sol par lessivage.

D'autres plaines restent incultes : les unes inondées plus ou moins à marée haute, les autres émergées. C'est ainsi que, le long de la ria de Cacheu, on peut observer à la fois des étendues amphibies et des « sortes d'îles » dépassant de quelques centimètres le niveau précédent. Elles sont recouvertes d'un tapis herbacé, de peuplements arbustifs à *Parinari macrophylla* et de bosquets serrés d'*Elaeis guineensis*. Des régions tout à fait analogues ont été traversées par nous-même à plusieurs reprises dans l'« île de Bissau » (à l'E de cette ville). Nous y avons trouvé les types mêmes de végétation que décrit TEXEIRA DA MOTA, avec une avifaune en même temps abondante et variée : Outardes, *Burhinidés*, Rapaces, *Charadriiformes*, *Turdidés*, *Laniidés*, *Nectariniidés*, *Ploceidés*, etc. [2].

3° Sols sableux et sablo-argileux — On les rencontre, comme il a déjà été indiqué, dans les zones littorales et sur certaines parties des îles Bijagos. Les dunes vives sont rares. Mais on trouve des dunes fixées par des peuplements clairsemés de palmiers et de divers arbustes, en particulier *Parinari macrophylla*. Dans le NW du pays (que pour notre part nous n'avons pu visiter) les populations Felupes arrivent à utiliser ces terrains pour la culture du riz. Des peuplements de palmiers plus importants occupent les régions sablo-argileuses de divers secteurs côtiers (par exemple : région forestière de S. Domingos près de la frontière casamançaise). Certains sols contiennent une quantité élevée d'humus qui leur donne une teinte foncée. Une forte densité de population humaine s'y établit avec ses champs et, dans les parties basses, ses rizières, tandis que *Borassus* et *Elaeis* forment des bosquets sur les parties plus élevées [3].

§ 3. — OCÉANOGRAPHIE (plateau continental et rias)

La mer recouvre un plateau de moins de 20 m de profondeur d'où émergent les îles Bijagos ainsi que de nombreux récifs et bancs de sable. Ces derniers atteignent presque ou dépassent à peine le niveau des basses eaux. Le marnage est de 4 m à Bubaque. Au droit de Caio, il n'est encore que de 3 m; mais il atteint 7 m dans la ria de Geba près de Porto Gole. En amont de ce point, sur les 2 branches — Geba et Corubal — qui confluent dans la ria, se

1. On discute sur le mécanisme des processus. RICHARD-MOLARD attribue une importance décisive aux feux de brousse. TEXEIRA DA MOTA (p. 52) préfère invoquer l'agriculture itinérante des indigènes. De vieilles cuirasses sont mises à nu et désagrégées ; mais les éléments ainsi libérés sont exposés à une recimentation. L'homme, en effet, déboise, exposant ainsi le sol à l'action tant du soleil intense qui favorise la minéralisation que des pluies abondantes qui entraînent les éléments nutritifs. Le retournement du sol par le bêchage intervient, amenant un surcroît de gravier ; la recimentation s'en trouve facilitée à partir du moment où les champs sont abandonnés. Le mode itinérant de la culture apparaît ainsi comme un grand mal. Les deux explications ne sont évidemment pas incompatibles.

2. Les agronomes portugais se sont interrogés sur la non-utilisation de certaines plaines — le long de la ria de Cacheu en particulier — où, apparemment, la mise en rizière devait être possible. Les indigènes expliquent cet abandon par la trop grande quantité de main-d'œuvre que nécessiterait la mise en valeur par l'accumulation des eaux de pluies... Peut-être le drainage est-il, en effet, insuffisant, la stagnation se trouvant aggravée par l'existence de couches imperméables en profondeur.

Les plaines plus ou moins nues et mal égouttées des zones basses (*lalas*) se prêtent par endroits à la rizicultura. Mais beaucoup d'entre elles sont abandonnées parce qu'au-dessous du riche horizon d'humus superficiel gisent des couches imperméables de grès et limons impropres au drainage vertical (p. 54). Ailleurs, la végétation herbacée est moins fournie parce que la couche humifère repose sur une cuirasse ferrugineuse (nombreuses termitières en champignons). Certains de ces sols, plus évolués et mieux drainés, permettent le développement des raphias, très abondants par exemple au long de certaines ramifications de la ria de Cacheu.

3. Quand on s'enfonce dans l'intérieur, apparaissent, par endroits, des argiles latéritiques signalées par leur teinte rouge et où le boisement peut être dense. C'est là, entre autres, que se trouve la belle forêt de l'Oio, qui a protégé le sol contre la formation de cuirasses ferrugineuses.

Source : MNHN, Paris

forme un mascaret [1]. A mesure que la marée s'avance vers l'intérieur, la durée du jusant devient très supérieure à celle du flot [2]. La vitesse de ce dernier est augmentée en conséquence. Dans les « canaux » de Bolola et de Bolama, l'amplitude des marées est de 5 m comme à Bissau. Elle ne peut être que très forte (mais les mesures font défaut) dans les rias débouchant plus au Sud puisque sur le rio Nunez, près de Boké (République de Guinée), elle atteint 7 m. Ces valeurs sont les plus élevées qui soient atteintes sur la côte d'Afrique occidentale [3].

Salinités — Elles varient beaucoup d'un point à l'autre et d'une époque à l'autre; ce qui est de grosse conséquence pour la composition de la faune marine et, en particulier, pour l'abondance des poissons. L'afflux d'eau douce est évidemment plus considérable par unité de surface dans les rias et le long des côtes. Mais il n'est important qu'en saison des pluies : 35 ‰ devant Bissau au début de Juillet; 7,48 ‰ au début d'Octobre.

En saison sèche, l'eau de mer remonte loin dans l'intérieur puisqu'on décèle encore du sel à Farim, à 150 km de la mer [4].

§ 4. — VÉGÉTATION

Ici encore, nous suivrons l'exposé de Texeira da Mota (*op. cit.*, p. 85 et suiv.). Une première distinction s'impose entre, d'une part, les peuplements sempervirents — mangroves, palmeraies d'*Elaeis* et galeries forestières — et, d'autre part, les peuplements caducifoliés ou forêts claires. Mais de sont les *régions* phytogéographiques que nous devons distinguer en premier lieu. Texeira da Mota les classe sommairement de la façon suivante :

1. *Région basse* — Elle est elle-même subdivisée et comprend :

— une sous-région côtière qui inclut les îles avec leurs palmiers (*Elaeis*) et mangroves (*Avicennia africana* aux pieds exondés à marée basse puis, en zone plus profonde, *Rhizophora racemosa*) ;
— une sous-région intérieure à forêt sempervirente en forme de galeries forestières.

2. *Région intérieure, plus ou moins accidentée* — Elle porte des peuplements du type de la savane avec arbres à feuilles caduques de médiocre hauteur.

Quant aux compositions floristiques, notre auteur, avec le botaniste Espiritu Santo, distingue les formations suivantes :

1° La forêt hygrophile. Elle comprend :

a. *Les galeries forestières.* On y prédominent les familles sempervirentes : *Caesalpinaceae, Burseraceae, Meliaceae, Palmae.* Parmi les arbres les plus hauts, l'on reconnaît : *Ceiba pentandra* (Fromager), *Khaya senegalensis* (Cailcedrat), *Parinari excelsa, Daniella Oliveri.* Dans la strate immédiatement inférieure, se trouvent : *Dialium guineense, Afzelia africana, Erythrophleum guineense. Elaeis guineensis* est abondamment représenté. Les lianes ont un grand développement.

b. *Les peuplements édaphiques* des alluvions littorales. On y compte tant les peuplements de palmiers qui occupent des étendues relativement considérables (en particulier dans l'archipel des Bijagos) que divers peuplements comme ceux de la forêt de Umpalala à *Copaifera copallifera* et des forêts du Sud à *Anisophyllea laurina.*

2° La forêt tropophile ouverte. Elle est constituée principalement d'espèces à feuilles caduques auxquelles se mêlent quelques essences sempervirentes.

Dans la strate supérieure : *Chlorophora excelsa, Adansonia digitata, Ceiba pentandra, Afzelia africana, Borassus aethiopium, Elaeis guineensis, Parkia biglobosa*... Dans la strate inférieure : *Terminalia macroptera, Cassia sieberiana, Lophira alata*, etc.

3° Les savanes (arborées et arbustives) des régions plus élevées. Elles occupent la plus grande partie du territoire. On y trouve des peuplements de bambous *Oxythenanthera abyssinica*, des groupements de rôniers *Borassus aethiopium*, généralement associée à des combrétacées et légumineuses ; des peuplements de *Daniella oliveri* associée à *Parinari macrophylla* et *Syzygium guineense* ou *Bombax buonopuzense* ainsi qu'à diverses combretacées. On remarque des lianes à caoutchouc, *Londolphia* sp.

Les prairies arborées (*savanas herbosas e arborizadas*) sont placées par George dans une catégorie séparée. Le tapis de graminées, annuellement brûlé, se compose entre autres d'*Hyparrhenia, Andropogon, Pennisetum*...

1. On comprend, dans ces conditions, qu'aucune nidification d'oiseaux ne puisse avoir lieu le long des rives autrement que dans les arbres à bonne hauteur. En fait, comme il sera indiqué plus bas, on n'y trouve presque rien.

2. Alors qu'à Caio il y a presque égalité, à Uuna Porto (sur le Corubal) le jusant s'étale sur 9 heures.

3. Une mesure qui intéresse plus directement la vie des oiseaux est celle d'une amplitude à peine inférieure à 5 m au sud de l'île Formosa. Nous indiquerons plus bas l'incidence de ces phénomènes de marnage et de vitesse sur l'écologie des Echassiers dans l'archipel des Bijagos.

4. La ria de Buba est la plus salée en raison de l'insignifiance des eaux douces qui s'y déversent actuellement.

Source : MNHN, Paris

4° Les savanes climaciques de terres basses, dépourvues d'arbres et d'arbustes. Ce sont les savanes herbeuses paludicoles de GEORGE, occupant les dépressions mal drainées (*lalas*).

5° Les peuplements aquatiques. Ils comprennent les mangroves à *Rhizophora racemosa*, *Avicennia africana* et, en beaucoup moins grand nombre, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, avec les plantes herbacées qui leur sont généralement associées [1].

1. Ester PEREIRA de SOUSA, après classification du matériel collecté par J. ESPIRITU SANTO, a proposé les divisions suivantes :

— mangrove;
— forêt hygrophile;
— peuplements d'*Elaeis guineensis*;
— prairies (dépourvues d'arbres — végétation des *lalas*);
— forêt xérophile *sensu lato*, comprenant la forêt d'essences à feuilles caduques, la forêt mixte, la forêt-parc et la savane arbustive ;
— savane provenant de la destruction de la forêt.

Ce même auteur distingue 2 domaines floristiques :

— *guinéen*, dont le test est l'*Elaeis*, sur le littoral et les îles, la forêt hygrophile sur les bords de cours d'eau et les sols d'alluvions humides ;
— *soudanais*, dont le test est *Butyrospermum Parkii*, dans l'intérieur.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

ESQUISSE ÉCOLOGIQUE

(d'après F. FRADE)

L'objet premier de notre enquête étant constitué par l'avifaune des côtes et des îles, c'est à celle-ci qu'a été consacré le principal de notre effort au cours d'une dizaine de séjours. Or ces côtes de Guinée portugaise sont, nous l'avons vu, fort développées et il eût fallu non pas quelques mois mais de longues années pour les prospecter sur toute leur longueur. Plusieurs des îles qui forment l'archipel des Bijagos sont elles-mêmes étendues et difficiles à pénétrer. Pour ces raisons nous dûmes concentrer nos recherches sur les parties que les renseignements obtenus sur place, l'examen de la carte et les reconnaissances aériennes désignaient d'emblée comme devant abriter les peuplements les plus importants d'oiseaux liés aux eaux marines ou saumâtres.

De même que l'introduction géographique a inclus un abrégé de Physiographie emprunté principalement à TEXEIRA DA MOTA, l'exposé de nos recherches sur les peuplements sera précédé d'un résumé d'écologie générale tiré d'une publication de M. le Professeur F. FRADE. D'où trois paragraphes : une description des principaux biotopes avec indiestion des faunes de vertébrés qui les occupent; l'exposé de nos recherches personnelles dans les régions côtières continentales; l'exposé de nos recherches dans les îles et sur les îlots.

C'est un tshleau sommaire, mais remarquable de clsrté et de précision, que F. FRADE a dressé dans son ouvrage (1946) consacré aux travaux de l'importante mission zoologique dirigée qui séjourna en Guinée de Décembre 1944 à Juin 1946. Les explorations furent effectuées presque exclusivement sur le continent et nos propres observations n'ont apporté aucune retouche à cet exposé. Tout au plus nous permettrons-nous d'assembler un peu différemment les biotopes topographiquement voisins et d'ajouter quelques compléments relatifs aux milieux de msngrove. La description donnée par notre collègue portugais vaut également pour les îles les plus vastes de l'archipel des Bijagos, dont le « faciès », comme il a été dit plus haut, ne diffère pas sensiblement de celui du *mainland*.

On est conduit à distinguer les biotopes suivants :

1° La côte *maritime* à végétation psammophile et halophile.

Cette végétation ressemble à celle de la côte sénégambienne aux différences près qu'introduit la pluviosité de plus en plus forte à mesure que l'on descend vers le Sud. Présence, en particulier des *Ipomea*, *Canavalia*, *Arthrocnemum* (en terrain humide salé)...

L'svifaune, comme sur les côtes de Mauritanie méridionale et de Sénégambie, est relativement pauvre et les couples nicheurs sont rares. Bien entendu, nombre d'oiseaux circulent à proximité immédiate du littoral : *Pelecanus rufescens*, *Larus cirrocephalus*, Sternes diverses...

2° Les *Mangroves*.

Dans la vase profonde entourant les palétuviers pullulent le Crabe *Uca tangeri* (à vaste répsrtition géographique incluant certaines côtes européennes) et, à un moindre degré, le Poisson *Periophtalmus koelreuteri* [1]. Sont également présents : *Crocodylus niloticus*, *Varanus nicoticus*, très commun jusque sur le littoral d'îles situées en bordure méridionale de l'archipel des Bijagos.

1. Dans quelle mesure Crabes et Périophtalmes entrent-ils dans le régime de certaines espèces (*Gypohierax angolensis* — gros Ardéidés), c'est ce que nous n'avons pu préciser faute d'attentes suffisamment prolongées.

Source : MNHN, Paris

Parmi les oiseaux qui fréquentent la mangrove ou plutôt ses lisières on note les Martins-pêcheurs *Alcedo quadribrachys*, *Ceryle rudis* (très abondant), *Megaceryle maxima* (jamais identifié par nous mais obtenu pour la première fois en Guinée portugaise par la mission de F. FRADE).

Signalons dès maintenant un contraste écologique frappant et incomplètement expliqué entre les mangroves des grandes îles et du continent (en bordure de la côte proprement dite comme le long des rias et marigots) d'une part et celles des îlots d'autre part : nous n'avons découvert dans les premières aucune colonie reproductrice de Cormorans, Anhingas, Ardéidés, etc. [1]. En revanche nous y avons souvent fait les observations suivantes : énormes nids de *Scopus umbretta* dans les arbres de terre ferme à proximité immédiate des parties amphibies occupées par les palétuviers, bandes de *Pelecanus rufescens*, *Threskiornis ethiopicus* au perchoir en groupes compacts sur les bordures extérieures (côté océan) de *Rhizophora* : les feuilles des arbres sont blanchies de déjections, ce qui prouve que ces dortoirs et lieux de *roosting* sont occupés de façon régulière, sans cependant servir jamais de lieux de nidification. Sont encore observés au gagnage sur les vases et sables vaseux voisins de la mangrove : *Ibis ibis* (en abondance), *Dissoura episcopus* (par individus isolés, peu nombreux), *Ephippiorynchus senegalensis* (rare).

Eu égard à ce que nous avons en vue dans le présent ouvrage ce sont les mangroves d'*îlots* qui présentent le plus d'intérêt avec leurs belles colonies reproductrices de Palmipèdes et Échassiers.

Parmi les Mammifères F. FRADE a noté : *Cercopithecus ethiops sabaeus*, *Kobus kob* et la mangouste *Atilax paludinosus* (p. 32) [2].

3° Forêt dense sempervirente.

Elle occupe de larges surfaces dans les régions suivantes : 1° au Sud du rio Geba, de Fulacunda, Buba, Catio, Cacine (jusqu'au Boé exclusivement) ; 2° au Nord du rio Geba autour de S. Domingos, Cachungo, Farim et Bafata. D'autres types de végétation, incluant la savane de formation récente, s'intercalent dans les intervalles de la forêt dense. Mais celle-ci constitue encore des ceintures autour des dépressions marécageuses et des galeries le long des sections des cours d'eau qui, à l'amont, ne sont pas atteintes par l'eau salée. Les peuplements d'*Elaeis guineensis* sont dominants dans les parties occidentales voisines de la mer. Parmi les arbres les plus élevés (jusqu'à 45 m) figurent : *Ceiba pentandra* (bombacée dit Poilão) ; *Khaya senegalensis* (méliacée) ; *Albizzia ferruginea* et *A. glaberrima* (légumineuses), *Copaifera copallifera* (miristicacée) ; *Parinari macrophylla* et *P. excelsa* (rosacées).

Les peuplements animaux sont ici peu riches en espèces, surtout dans les strates inférieures. Les faunes qui occupent les diverses parties de ces massifs forestiers sont caractérisées par F. FRADE de la façon suivante :

a. En lisières :

Parmi les Reptiles ; les Sauriens *Agama colonarum*, *Mabuia perrotetti*, *M. raddonii* et les deux serpents *Dipsadomorphys blandingii* et *Dispholidus typus* ;

Parmi les Oiseaux (et en abrégeant la liste donnée par l'Auteur pour ne retenir que les espèces les plus typiques) : *Kaupifalco monogrammicus*, *Gymnogenys typicus pectoralis*, *Guttera edouardi pallasi* (est la Pintade bleue, rare et protégée), *Centropus leucogaster*, *Turacus persa buffoni*, *Lophoceros semifasciatus*, *Ceratogymna elata* (rare, aperçu seulement une ou deux fois par nous) ; *Lamprocolius splendidus chrysonotis*, *Streptopelia semitorquata erythophrys* (nicheuse dans la strate inférieure et que nous retrouverons dans les éléments de forêt dense des Bijagos) ;

Parmi les Mammifères : les trois *Cephalophus : sylvicultor*, *rufilatus* et *maxwelli* ; le Chimpanzé *Pan troglodytes verus* (qui paraît s'être considérablement raréfié) ; les singes

1. On se souviendra que la même remarque a été faite de façon réitérée dans les massifs de palétuviers du Sine-Saloum, de Gambie et, à une exception près, de Basse-Casamance.

2. Cette présence d'*Atilax paludinosus* étend vers le NW l'aire de distribution qui était précédemment connue. En outre elle ne manque pas d'intérêt écologique. La Mangouste de marais est peut-être en partie responsable de l'absence de colonies d'oiseaux reproducteurs dans les mangroves continentales? (v, p. 248).

Source : MNHN, Paris

Papio p. papio et *Cercocebus torquatus atys*; le Vampire *Epomophorus gambianus*, les Chauves-souris *Micropterus pusillus* et *Lavia f. frons*[1].

b. Dans les peuplements de palmiers :

Parmi les Serpents : les terribles Mambas, *Dendroaspis viridis* et *D. jamesoni*;

Parmi les Oiseaux : les Perroquets *Psittacus erithacus timneh* (que nous avons retrouvés en divers points des Bijagos et en particulière abondance dans les petites îles du Sud, groupe Joan Vieira) et *Poicephalus s. senegalus*; *Phoeniculus s. senegalensis*; *Nilaus a. afer*, etc.;

Parmi les Mammifères : *Anomalurops beecrofti* découvert pour la première fois en Guinée portugaise par F. FRADE (ce qui étend vers le NW l'aire précédemment connue); les Rats de palmiers *Funisciurus pyrrhopus* et *Heliosciurus g. gambianus*; les Singes *Colobus badius temminckii* et *Cercopithecus nictitans petourista* (Macaco de nariz branco) qui, curieusement, n'habite que certaines îles de l'archipel des Bijagos, par exemple Rubane, mais non Bubaque qui n'est séparée de la première que par un détroit de quelques centaines de mètres de largeur.

c. Dans les galeries forestières :

Parmi les Oiseaux : *Haliaëtus vocifer clamans*, *Strix woodfordi nuchalis*, *Vinago calva nudirostris*, *Musophaga violacea*, *Eurystomus afer*, *Halcyon senegalensis*, *Ispidina picta*, *Megaceryle maxima*, etc.

Parmi les Mammifères : *Kobus defassa unctuosus*, *Potamocharus p. porcus* et les Singes *Colobus p. polykomos*, *Colobus badius temminckii*, *Cercopithecus mona campbelli*.

4° Savane.

Nous suivrons F. FRADE en examinant séparément les parties sèches et humides.

Savane sèche.

Elle est occupée par des arbres de taille médiocre. Parmi ceux qui dépassent 10 m se distingue le baobab *Adansonia digitata* (dombacée), *Sterculia setigera* (sterculiacée), *Parkia biglobosa* (légumineuse)... Parmi ceux dépassant 6 m : diverses combretacées, des légumineuses, le rônier *Borassus ethiopicus*. Le tapis de graminées comprend des *Andropogon*, *Hyparrhenia*, *Panicum* et parmi les légumineuses *Canavalia obtusifolia*. Est également présent le bambou *Oxythenanthera abyssinica*.

Parmi les Reptiles : *Lygodactylus gutturatis*, *Riopa tristasi*, *Agama varanus axanthematicus*, *Dasypeltis scabra*, *Psammophis sibilans*, *Bitis arietans*.

Parmi les Oiseaux, très nombreux bien entendu en espèces et individus, relevons seulement quelques espèces caractéristiques : les trois Vautours *Necrosyrtes monachus* (que nous n'avons cependant jamais rencontré qu'à proximité des agglomérations humaines), *Pseudogyps africanus* (surabondant dans les marchés à viande de Bissau), *Trigonoceps occipitalis* (presque aussi rare ici qu'au Sénégal) [2]; *Vinago waalia*, *Streptopelia vinacea*, *Turtur a. afer*, *Oena capensis*, *Lophoceros n. nasutus*, *Coracias abyssinica*, *Lamprocolius purpureus*, *Lamprotornis caudatus*, *Centropus senegalensis* (dont le chant, plus soutenu et prolongé nous sembla-t-il en Guinée qu'au Sénégal, constitue pour le premier de ces pays comme un signe de reconnaissance auditive); *Corvinella corvina affinis*, *Dicrurus a. adsimilis*, *Afribyx s. senegallus*, *Cursorius temminckii*, *Pterocles quadricinctus*, *Lissotis melanogaster*, *Numida meleagris galeata* etc.;

Parmi les Mammifères : *Lycaon pictus*, *Thos a. aureus* (connu au Sénégal et signalé pour la première fois en Guinée par F. FRADE), *Leptailurus serval senegalensis*, *Hypotragus equinus gambianus*, *Phacocherus ethiopicus africanus* et les Singes *Erythrocebus p. patas* et *Papio p. papio*.

Savane humide.

Les dépressions inondables (*lalas*) sont occupées par le riz sauvage *Oryza barthii* et diverses mélastomacées et légumineuses. Sur les rives des *lalas* croissent des arbres tels que

1. F. FRADE juge que les rares Éléphants que l'on peut encore rencontrer appartiennent à l'espèce *Loxodonta cyclotis* Matsch. (d'après un crâne originaire de la région de Cacine). *Cephalophus rufilatus* et *Papio papio* ne sont pas liés à la forêt dense.

2. *Torgos tracheliotes*, jamais noté par nous, n'est pas non plus signalé par FRADE. Il a été indiqué (p. 179) que la limite méridionale de cette espèce se trouverait, selon nous, à la Latitude du Sine.

Source : MNHN, Paris

Pterocarpus sanguineus, Daniellia turifera (légumineuses); *Uapaca guineensis* et *Uapaca heudelottii* (Euphorbiacées); *Bombax buonopozense* (poilão vermelho - Bombacée); *Hyphaene guineensis*; les combretacées *Conocarpus erectus* et *Terminalia scutifera*.

La faune est riche en Batraciens, assez riche en Oiseaux :

Parmi les Batraciens : *Bufo regularis, Hyperolius concolor* et *H. guineensis, Rana occipitalis, R. mascareniensis* et *R. bibronii;*

Parmi les Reptiles : *Natrix olivaceus, Chlorophis irregularis, Gotaphopellis h. hoctambosia, Naja nigricollis, Python sebae, Crocodylus niloticus, Osteo-elaemus tetraspis;*

Parmi les Oiseaux : toute la série des Palmipèdes et Échassiers dont nous allons précisément étudier la biologie; *Gypohierax angolensis* (souvent nicheur sur les grands arbres en bordure des dépressions); *Afribyx senegallus*; des passereaux tels que *Cisticola galactotes* et divers Plocéidés et Estrildinés que l'on trouve nicheurs dans la végétation qui émerge des plans d'eau.

Note

Reptiles collectés en guinée portugaise

Nous devons à M. Guiné, professeur du Muséum national d'Histoire naturelle, la détermination des spécimens suivants qui ont été placés dans les collections du Muséum :

Dasypeltis scabra (L.) [Colubridés, juv.], Serpent mangeur d'œufs, trouvé dans un nid de *Spermestes cucullatus*, Cacine, fin Septembre 1961;
Elapsoidea g. guntheri Boe. (Elapidés) : 1 ex. juv., île de Bubaque (Bijagos), en forêt secondaire, Novembre 1962 ;
Psammophis sibilans phillipsi (Hallowell) : île Uno, Bijagos, 21 Février 1962 ;
Boaedon fuliginosus (Baie) : 1 ex., île Bubaque, Bijagos, 1962 ;
Python sebae (Gmelin) : 1 ex., arch. des Bijagos — digérait une Chauve-souris ;
Python sebae (Gmelin) : 1 ex., Bor, près Bissau ;
Bitis nasicornis (Shaw) : 2 ex. (adulte et juv.), île Bubaque ;
Dendroaspis viridis (Hallowell) : 2 ex. (adulte et juv.), île Bubaque ;
Mabuya raddoni (Gray) : 2 ex., île Bubaque, 5 Juin 1961 ;
Varanus niloticus (L.) : 4 ex. juv., île Bubaque ;
Agama agama (L.) : 1 ex., île Bubaque, et 2 ex., Bor près Bissau.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III

RÉGIONS CÔTIÈRES CONTINENTALES

C'est avec un sentiment à la fois d'émerveillement et de découragement que, venant du Sénégal, on survole la basse plaine de Guinée portugaise avec son extraordinaire lacis de rias et de marigots. Les biotopes que les analyses de TEXEIRA DA MOTA et FRADE nous ont appris à distinguer apparaissent, dans leurs rapports topographiques réels, extrêmement variés et compliqués. Cultures et savanes, *lalas* et marigots, galeries, forêts et mangroves s'enveloppent mutuellement, s'intriquent et par l'allongement même des lignes de contact entremêlent des faunes extrêmement riches (effet d'*écotone*). Comment, pour le faunisticien et l'écologiste, venir à bout de la tâche à moins de consacrer de longues années non seulement à la prospection minutieuse et aux comptages mais aussi et d'abord à l'étude des facteurs climatologiques et pédologiques qui conditionnent les peuplements végétaux et, par eux, l'organisation des chaînes alimentaires? Trop souvent, au cours d'une dizaine de courts séjours, nos recherches n'ont pu consister qu'en de simples reconnaissances de biotopes, des sortes de « sondages » dans les multiples parties de la mosaïque.

Nombre d'observations de détail faites au hasard de nos déplacements n'ont fait que confirmer les données recueillies par F. FRADE [1]. Nous ne les retiendrons pas dans le présent chapitre. Restent une demi-douzaine de districts où nos prospections furent plus méthodiques. Nous en exposons ci-après les résultats.

1. — COLONIE DE MARABOUTS DE FULACUNDA.

A une quinzaine de kilomètres au SW de Fulacunda et à quelques centaines de mètres des indentations de la ria de Buba, l'attention est attirée par deux groupes d'arbres fort élevés au-dessous desquels s'étalent des villages indigènes. Ils sont occupés pendant les mois d'hiver par des colonies de *Leptopilos crumeniferus* : quelques dizaines de couples au total. L'un des rares arbres accessibles fut gravi en Mars 1962 : toutes les aires contenaient de gros poussins. Une autre colonie, plus éloignée de la mer, avait été étudiée par nous en Janvier 1961 : quelques nids renfermaient alors des pontes fraîches tandis que d'autres portaient des poussins de petite taille. La période de ponte paraît donc s'étendre de Novembre à Janvier peut-être Février. L'espèce est absente de l'archipel des Bijagos.

2. — COLONIE DE MARABOUTS DE LA PONTA DE BIOMBO (Lat. 11°45').

Nous mentionnons cette presqu'île en raison d'une particularité qui n'est pas sans intérêt : la présence sur un poilão élevé, à proximité immédiate d'habitations humaines, d'une petite colonie de Marabouts, *Leptopilos crumeniferus* — seul exemple connu de nous d'une nidification de cette espèce à si courte distance (quelques centaines de m) des eaux marines. D'une manière générale, il semble que ce Ciconiidé ait tendance à se tenir à distance du littoral. Mais un trait caractéristique de cette partie de la côte en Guinée portugaise est de ressembler davantage à un bord de lac qu'à un rivage marin. C'est l'effet de la largeur du plateau continental et de la présence d'un archipel — les Bijagos — jouant un rôle de barrière entre la terre et le grand large.

1. C'est ainsi que nous avons pu établir la présence en Guinée portugaise d'espèces nicheuses telles que *Pachyphantes pachyrynchus* et *Phalacrocorax carbo lucidus* (v. Ch. III) qui n'avaient pas été signalées jusqu'ici pour ce territoire. Nous avons découvert en outre plusieurs reproductions dont on pouvait évidemment présumer l'existence mais qui ne pouvaient être considérées comme certaines aussi longtemps que les preuves ne seraient pas apportées. Telles celles du Coucal *Ceuthmochares aereus* (Vieillot), trouvée en fin Septembre dans la région de Cacine, de la Cisticole *Cisticola galactotes* (Temm.) dans la même région, et du Bihoreau *Nycticorax leuconotus* dans les Bijagos (v. p. 225, 231).

Source : MNHN, Paris

3. — Colonies de Pélicans et Tantales de Safim et Nhacara (Lat. 11°57′).

Les plus importantes de ces colonies, celles aussi que nous avons pu étudier le plus méthodiquement, étaient groupées aux environs de l'agglomération de Safim [1]. Sur plusieurs kilomètres de longueur, mais plus spécialement autour et à l'intérieur même des villages, les plus grands arbres — baobabs et poilões — se trouvaient chaque année couverts d'oiseaux blancs. Apercevant du plus loin ces boisements on les croyait d'abord revêtus d'on ne sait quelle éclatante floraison.

Pelecanus rufescens et *Ibis ibis* nichaient côte à côte, respectés par les indigènes. La ponte des Pélicans commençait en fin de saison de pluies : dès Septembre, sinon plus tôt [2]. Celle des Tantales débutait un peu plus tard, vers la fin d'Octobre. Mais les reproductions étaient très étalées dans le temps quisqu'on trouvait encore des œufs au mois de Février. Les populations pouvaient être évaluées à quelques milliers de couples dans la région de Safim, quelques centaines à Nhacara. Les Tantales paraissaient constituer les deux tiers ou les trois quarts de l'effectif total.

Ces oiseaux s'installaient donc massivement, à l'abri (si l'on peut dire) du peuplement humain. L'emplacement de nidification se trouvait en terrain sec, mais n'était séparé que par quelques centaines de mètres du réseau des marigots pénétrant profondément à l'intérieur des Terrea : canal de l'Impernal, ria de Mansoa, marigota de S. Martinho, Bissalanca, etc.

Comme nous allons le voir les Pélicans s'aventurent en bandes nombreuses dans l'archipel des Bijagos pour s'y nourrir, mais n'y nichent pas. Les Tantales ne s'y montrent même pas. Il y a donc contraste presque parfait entre les Ardéidés qui nichent presque exclusivement dans l'archipel et les Pélicans, Tantales et Marabouts qui, pour leur reproduction tout au moins, restent strictement cantonnés sur le continent.

4. — Ville de Bissau et ilots voisins (Lat. 11°52′).

1° *Apus affinis* niche en pleine ville. Au début de Novembre 1965, œufs (2 par nid) et poussins étaient à tous les stades de développement. Mais il est certain que la ponte commence beaucoup plus tôt et s'étale sur de longs mois.

L'espèce était présente, par centaines d'individus, autour des warfs du port. Les oiseaux avaient certainement leurs nids sous les poutres des pontons mais il fut impossible de s'en assurer.

2° Dans un vaste espace libre ménagé au milieu même du quartier résidentiel se trouve un grand poilão (*Ceiba pentandra*) d'une hauteur de plus de 30 m. Cet arbre, en saison des pluies, porte plusieurs dizaines de nids de la grande Aigrette *Egretta alba* : fait remarquable et qui constitue, à notre connaissance, l'un des rares cas (celui de *Bubulcus ibis* mis à part) où un Ardéidé recherche pour sa protection le voisinage humain. Nous montrerons plus bas un comportement analogue chez *Butorides striatus*, nicheur en pleine ville de Bolama, dans les arbres touffus de la place centrale.

3° Dans les faubourgs de la ville une végétation herbacée haute et dense envahit les terrains vagues qui s'intercalent entre les agglomérations. Les Plocéidés *Euplectes hordacea* (L.) et *Euplectes orix franciscana* (Isert) y nichent en nombre, à proximité immédiate des habitations et à quelques centaines de mètres de la côte. La première de ces espèces est moins abondamment représentée que la seconde. Nous sommes mal fixé sur l'époque du début de la ponte. Celle-ci, à certains indices, ne semble pas intervenir avant la fin d'août; et il semble y avoir une légère avance d'*hordacea* sur *orix*.

4° Les grands arbres autour de la ville portent des aires de *Necrosyrtes monachus*. La ponte commence en Décembre, donc sensiblement à la même époque qu'au Sénégal.

Pseudogyps africanus abonde en ville partout où est débitée la viande et où sont jetés les déchets, mais aucune aire de cette espèce n'a été découverte au voisinage. Il en va d'ailleurs de même, d'une manière générale, autour de toutes les agglomérations. *Necrosyrtes monachus* est seul à pousser l'anthropophilie jusqu'à nicher au milieu des villages.

1. Nous sommes obligés de nous exprimer au passé parce que ces magnifiques colonies ont disparu en 1964-1965 à la suite de chasses intempestives !

2. Nous avons noté (p. 174) que *Pelecanus rufescens* dans la région de M'Bour, commençait sa ponte dès Juillet.

Source : MNHN, Paris

5° L'ilha do Rei, en face du Port de Bissau, d'un diamètre d'environ 1 km, ne porte que des espèces banales. En fait de reproducteurs nous n'y avons guère trouvé que *Butorides striatus* (par couples nichant isolément — une ponte de 3 œufs le 1er Octobre 1960) et l'inévitable *Necrosyrtes.*

L'ilheu dos Passaros, à 1 mille à l'Est de Bissau et à quelques centaines de mètres de la côte, présente plus d'intérêt : les Ardéidés y utilisent comme dortoir la petite mangrove; et *Gypohierax angolensis*, au nombre de 4, 5, 6 sujets, y emploie comme perchoir régulier les baobabs. Aucune de ces espèces n'est nicheuse sur l'îlot. Par contre la tour qui supporte un phare désaffecté a abrité pendant plusieurs années la reproduction d'un couple d'Effraies, *Tyto alba affinis* (Blyth) : deux pontes furent découvertes sur les marches de l'escalier intérieur en Novembre 1960 et 1961, donc à la même époque qu'au Sénégal dans la région de Richard-Toll [1].

6° La campagne aux environs de Bissau est occupée principalement par des cultures et jardins, par endroits des « îlots » de savane et des boqueteaux. L'avifaune est très variée. Signalons seulement, à courte distance (2 ou 3 km) et de la ville et de la mer : trois nidifications de Rapaces : *Terathopius ecaudatus* (ponte en début de Janvier 1962, date tardive); puis, dans la même aire, *Aquila wahlbergi* (préparation du nid pendant le mois de Décembre); enfin, à l'aisselle d'une grosse branche et sur le même arbre, *Bubo lacteus* (ponte de fin novembre).

5. — Lagune de Cufada (Lat. 11°42').

Nous avons exposé plus haut (v. p. 196) la configuration de cette lagune et, en ce qui concerne sa formation, l'explication proposée par Texeira da Mota. L'avifaune, extrêmement riche, a été décrite par J. Araujo Ferreira dans le *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* [2]. Cet auteur visita Cufada à la fin de Mars 1948 et nota les espèces suivantes :

Dendrocygna viduata par centaines sinon par milliers; *Plectropterus gambensis*; *Sarkodiornis melanotos*, assez nombreuses; *Alopochen aegyptiaca*, *Nettapus auritus*;

Pelecanus rufescens;

Ardea melanocephala, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Egretta gularis* [3], *Ardeola ralloides;*

Platalea alba : un petit groupe;

Threskiornis aethiopicus : quelques individus;

Leptopilos crumeniferus, *Ephippiorynchus senegalensis;*

Balearica pavonica : 2 sujets;

Actophilornis africanus : nombreux;

Limnocorax flavirostris.

Nous-même, dès nos premières prospections hivernales (18 Décembre 1960 et fin Mars 1961), avons retrouvé toutes ces espèces. *Plectropterus gambensis* était représenté par des centaines de sujets, *Nettapus auritus* par des milliers. Il est donc bien établi que la lagune, pendant les mois d'hiver, sert de lieu de gagnage à d'énormes populations de Palmipèdes et à quelques Échassiers. Il semble par contre que les oiseaux reproducteurs soient fort rares à cette époque. Une seule donnée fut recueillie et ce fut à la fin de Mars 1961 : une femelle du Vaneau *Hoplopterus spinosus* portait dans l'oviducte un œuf complètement formé. La date était précoce. Il est possible qu'en Guinée portugaise la reproduction de ce Charadriidé soit en avance aur celle qui a lieu au Sénégal (Mai-Juin dans la région de Saint-Louis).

Tout autre est l'aspect de Cufada pendant les mois d'été. La lagune est remplie par les pluies et s'étale plus ou moins au-delà de ses berges. Les Anatidés ont à peu près disparu. En revanche nombre d'Échassiers et divers autres oiseaux sont alors en pleine nidification. Nos prospections eurent lieu le 5, 6 et 7 septembre 1961.

1. L'alimentation de ces Effraies a été étudiée par H. Heim de Balsac (1965) au moyen des pelotes de réjection collectées par nous. Il est apparu que le régime comprenait nombre d'oiseaux, en particulier des petits échassiers paléarctiques en séjour hivernal.

2. Article de caractère littéraire mais où les animaux, correctement identifiés, sont désignés par leurs appellations scientifiques.

3. L'auteur écrit (p. 749): «... garças ardosias *(Melanophoyx ardesiaca)* constituem talvez a representação mais numerosa.» Nous ne doutons pas qu'il y ait là une méprise. *Melanophoyx ardesiaca* n'est représentée nulle part en grand nombre et nous-même ne l'avons observée qu'une fois en Guinée portugaise (v. p. 227). Il y a eu confusion avec *Egretta gularis.*

Source : MNHN, Paris

Egretta alba, Nycticorax nycticorax et *Butorides striatus*, au nombre de quelques dizaines de couples pour chaque espèce, étaient installés dans l'épaisseur d'un taillis presque impénétrable émergeant du plan d'eau : sorte d'îlot de végétation au pleine lagune. La profondeur aux abords immédiats des arbustes dépassait 1 m, assurant ainsi une bonne protection. Les nids, le 7 Septembre, contenaient des œufs et des poussins à tous les stades de développement.

Cette colonie d'Ardéidés présente, à notre sens, un grand intérêt. Du haut d'un avion de reconnaissance on n'aurait pu manquer de la remarquer malgré ses faibles dimensions. Or, nous avons survolé en tous sens la basse Guinée (régions de Fulacunda, Cufada et Buba exceptées) et n'avons noté nulle part la moindre nidification d'oiseaux grégaires. Dans l'état actuel des connaissances la petite colonie de Cufada doit donc être tenue pour un cas exceptionnel. Des groupes moins concentrés se dissimulent-ils dans l'épaisseur des feuillages d'*Avicennia*, invisibles pour l'observateur au sol, difficilement identifiables pour l'observateur en avion? C'est à une hypothèse de ce type que nous nous sommes arrêté (v. p. 190) pour expliquer l'absence de reproduction massive dans les mangroves du Sine-Saloum, de Gambie et de Casamance.

— *Halcyon senegalensis* — Un « nid », simple excavation dans un tronc d'arbre mort émergeant du plan d'eau, contenait 3 œufs frais le 6 Septembre. Cette donnée concorde avec celles, très peu nombreuses, qui ont été recueillies ailleurs et avant nous (Bannemann 1953) : il semble qu'en Afrique occidentale, la reproduction ait lieu en deuxième moitié de saison des pluies.

— *Actophilornis africana* — Trois œufs frais trouvés le 5 Septembre sur un gros amas de végétation flottante. Il n'y avait pas trace, en ce cas, du nid typique fait de quelques tiges et feuilles assemblées par l'oiseau.

— *Quelea erythrops* — Plusieurs centaines de couples en colonie de type « serré », dans une partie centrale de la lagune couverte de roseaux, par 60 ou 80 cm de profondeur d'eau. Nids sur les roseaux; pontes de 1 (incomplètes), généralement 2, souvent 3, rarement 4 œufs, tous frais ou peu incubés, indiquant donc une remarquable simultanéité dans le déclenchement de la reproduction. Les œufs étaient d'un bleu intense, sans tache et luisants. Les nids, attachés à deux tiges de roseaux, grossièrement parallèles, sont en forme de poche avec ouverture latérale et placée dans la partie supérieure. Le « tissu » est d'une texture incroyablement fine, nette et unie comme celle d'un produit fabriqué industriellement [1].

— *Euplectes afra* — Nids régulièrement répartis (à raison de 2-3 par ha en moyenne), dans l'épaisseur de prairies aquatiques dépassant de 2 ou 3 dm le niveau du lac. Au début de Septembre la reproduction était déjà fort avancée : œufs et poussins à tous les stades de développement et nombreux nids abandonnés. Toutes observations qui concordent avec celles faites par G. Morel et par nous-mêmes dans les régions de Richard-Toll et des Niayes (Sénégal septentrional). Pontes de 2 ou 3 œufs, rarement 4. Les nids sont en forme de poche avec ouverture semi-latérale (c'est-à-dire partant du sommet de l'édifice). On devine de loin leur présence à un aspect « épaissi » des touffes végétales.

Reproductions notées en forêt au voisinage immédiat de la lagune : *Haliaetus vocifer* (2 poussins le 18 Décembre 1961); *Streptopelia semitorquata* (pontes d'un seul œuf, parfois 2 œufs, à diverses époques); *Turtur afer*.

6. — Lagunes de la région au Sud de Cacine (Lat. 11°).

Il s'agit de vastes dépressions remplies en été par les eaux de pluie [2]. Le plan d'eau le plus intéressant, étudié à plusieurs reprises dans la dernière décade de Septembre 1961, s'étend sur plusieurs kilomètres de longueur et 800 à 1 200 m de largeur. Nous y avons rencontré les espèces suivantes :

— *Ixobrychus minutus :* un nid contenant trois ou quatre poussins et un œuf infertile. L'un des adultes fut examiné à 3 m de distance alors qu'avant de prendre le vol il prit l'attitude d'immobilité caractéristique des Butors; son plumage nous parut identique à celui

1. Ce que nous avons observé correspond bien à la description donnée par D.A. Bannerman (1953, p. 1413).

2. Et peut-être — nous n'avons pu nous en assurer — en communication avec la mer par quelque lacis de marigots.

Source : MNHN, Paris

de la forme nominale *I. m. minutus* (donc différent de celui de la sous-espèce *payesi* qui est censée occuper toute l'Afrique tropicale). Le nid était fort remarquable. Il était accroché à de fortes tiges de joncs à quelques centimètres au-dessus du plan d'eau. Les parties terminales des tiges avaient été rabattues vers le centre, formant ainsi un toit à claire-voie qui devait dissimuler la coupe aux vues aériennes (d'oiseaux de proie) à la manière d'un filet de camouflage.

— *Balearica pavonina* — Une aire fut découverte en plein marais le 25 Septembre 1961. C'était un gros amas de végétation aquatique dépassant de quelques centimètres le niveau de l'eau. La présence d'une autre aire, inoccupée, à une centaine de mètres laissait supposer que le couple nichait régulièrement au même endroit, se servant alternativement de l'un ou de l'autre nid. La coupe, peu profonde, contenait 3 œufs frais, d'un blanc légèrement bleuté, sans marque. L'oiseau couveur s'éloigna avec peine à notre approche, progressant par bonds sur plus de 100 m avant de se décider à l'envol. L'époque de ponte (mi-Septembre) correspondait à celle qui fut notée quelques jours plus tard dans le delta du Sénégal (v. l'observation faite au cours d'une reconnaissance aérienne, p. 135).

— *Cisticola galactotes* — Une petite colonie de type dispersé occupait l'une des extrémités de la lagune. Nids assez semblables à ceux d'*Euplectes afra* et semblablement sertis à l'intérieur des touffes végétales émergeant du plan d'eau. Les adultes, très méfiants, sont difficiles à identifier à vue en raison de leur livrée mélangée de vert et de roux et qui se confond avec la teinte du marais. Mais les œufs sont tout à fait caractéristiques par leur coloration : nombreuses taches brun-rouge ou pourpres, obscurcissant le fond rose saumon. Pontes de 3 ou 4 œufs.

Observations diverses faites dans la région de Cacine :

— *Ceuthmochares aereus flavirostris* (Swainson) — Dans les derniers jours de Septembre 1961 un oiseau fut identifié et son nid découvert dans l'épais feuillage d'un arbuste à quelques mètres d'une case indigène. Il contenait 2 œufs frais, d'un blanc légèrement bleuté. La ponte normale indiquée par D. A. Bannerman est de 2 œufs. Ce même auteur donne la description d'un nid : « One found at Kumasi was made of small twigs and dead leaves... appearing exactly like debris caught up in the branch » (p. 594). Nous n'aurions su mieux caractériser notre propre trouvaille.

— *Corythornis cristata* (Pallas) — Curieusement c'est dans la micro-falaise du rivage, sur l'estuaire du rio Cajele qu'une demi-douzaine de ces petits Martins-Pêcheurs creusaient leurs trous. L'un de ceux-ci fut inventorié. Dans la dernière semaine de Septembre il contenait 2 œufs frais (ponte sans doute incomplète). Cette donnée ne manque pas d'intérêt en raison du peu de renseignements dont on dispose. D. A. Bannerman écrit en effet : « In none of the races in West Africa have the eggs been discovered » (1953, p. 660).

— *Halcyon malimbicus* (Shaw) — Au voisinage immédiat du bourg de Cacine et à courte distance de la ria du même nom, deux nids furent découverts : cavités creusées dans de vieilles termitières accrochées à des branches d'arbres. Dans les derniers jours de Septembre 1965 ils contenaient : l'un, des poussins; l'autre 2 œufs frais (ponte incomplète).

Addendum. — Après lecture de l'excellent ouvrage de D. Lack 1968, Ecological Adaptations for Breeding in Birds (Methuen, London), nous voudrions retirer l'expression de « colonie de type dispersé », employée ci-dessus à propos de *Cisticola galactotes*. Comme pour *Euplectes afra* il s'agit de « territoires » très voisins les uns des autres, voire contigus (district utilisé à saturation) et où règne la polygamie. C'est la monotonie, l'homogénéité du biotope, jointes à la forte densité en territoires, qui imposent à l'œil humain l'illusion d'une agrégation de type « colonial ».

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV

ARCHIPEL DES BIJAGOS — LES ÎLES

Les Bijagos apparaissent comme ce qui subsiste, après la dernière transgression marine, d'une plaine préalablement morcelée par l'érosion : les parties aujourd'hui émergées seraient les interfluves; les actuels bras de mer occuperaient la place des anciens vallonnements creusés aux époques de régression, alors que le continent se prolongeait jusqu'à une centaine de kilomètres au large. Cet archipel s'étale sur 100 km d'Est en Ouest, 80 km du Nord au Sud et comprend une quarantaine d'îles et îlots remarquablement plats et partiellement sableux.

Les îles sont densément boisées : savane et surtout taillis, peuplements serrés de palmiers à huile, *Elaeis guineensis*. La plus grande longueur de leurs côtes est en pente très douce, découpée par les chenaux de marée et bordée de palétuviers. Certaines zones (sur plusieurs des plus vastes îles) s'élèvent cependant de 5 à 8 m au-dessus du niveau de la mer : leurs surfaces se terminent alors en falaises où la roche apparaît.

Les îlots sont de deux types :

1. Ceux qu'entoure une ceinture plus ou moins large de palétuviers, leur centre pouvant être occupé soit par des arbres soit par un mélange d'arbres et de prairies de graminées,

2. Ceux qui ne portent pas de mangrove et dont le sol est soit de sable nu soit de sable recouvert de végétation : tapis d'*ipomea*, de salsolacées et autres plantes halophiles, parfois même, au centre surélevé et plus sec, de quelques graminées.

Rappelons que l'amplitude des marées étant de 3 à 4 m aux vives-eaux, la vitesse maximum des courants de marée atteint par place près de 4 nœuds. Les fonds, en dehors de quelques chenaux privilégiés [1], sont très faibles (quelques m ou dm), de sorte que de vastes étendues vaseuses et sablo-vaseuses « découvrent » au jusant.

Les études faunistiques de SALVADORI, MONARD (1940) et surtout FRADE (1946) avaient porté presque exclusivement sur la partie continentale du pays et l'île de Bolama [2]. Peu de spécimens avaient été recueillis dans les Bijagos. L'écologie comme la biologie des Échassiers et des Oiseaux de mer étaient encore à faire. Nos recherches entreprises en Septembre 1960, ont été poursuivies au cours d'une dizaine de séjours jusqu'en Octobre 1965.

Nous donnerons d'abord (dans le présent chapitre) quelques indications sur l'avifaune des îles. Celles-ci sont habitées par de nombreuses espèces terrestres que nous n'avons pu étudier que d'une façon occasionnelle : d'une part l'observation au cœur de la forêt, exigeant le percement de sentiers en plein taillis, aurait demandé de longues attentes; d'autre part l'avifaune liée aux marais et à la mer constituait l'objet principal de nos recherches; or, les îles proprement dites n'abritent à peu près aucune reproduction d'oiseaux de ces catégories,

Nous décrirons ensuite les deux catégories d'îlots : boisés et non boisés, minuscules étendues, sur lesquelles nous avons découvert une riche variété d'Echassiers reproducteurs et quelques colonies d'Oiseaux de mer. Le meilleur de notre temps et de nos moyens fut donc consacré à l'évaluation de ces peuplements ainsi qu'à l'étude de leur écologie et de leurs cycles sexuels.

1. Le chenal de Geba permet l'accès des navires modernes jusqu'au port de Bissau. Les fonds atteignent 7 à 10 m entre les îles Orango et Uracan, une dizaine de mètres au Sud de l'île Canhavaque.
2. V. aussi SHARPE 1874.

Source : MNHN, Paris

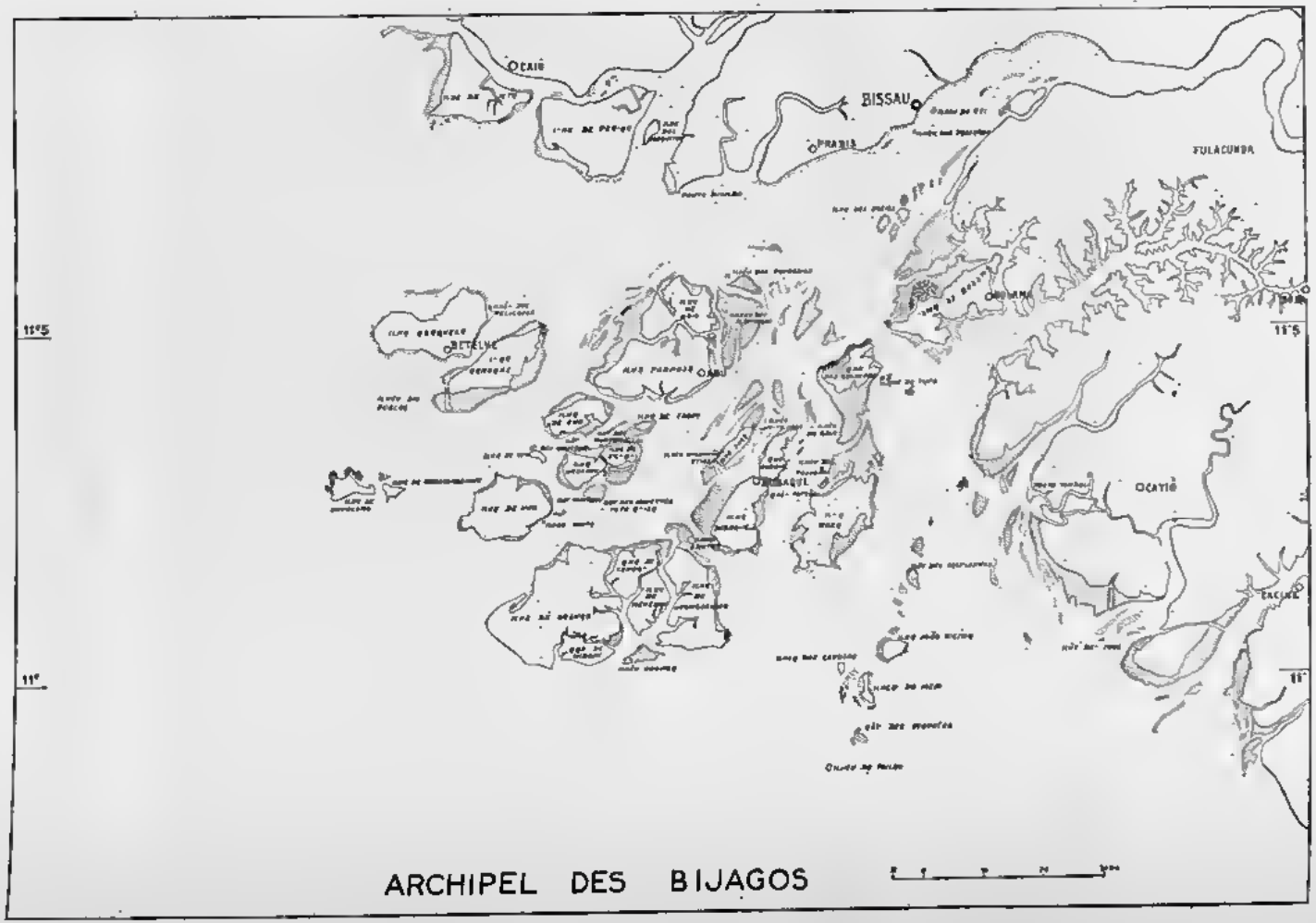


FIG. 20

Source : MNHN, Paris

LES ÎLES

A l'île Formosa, où nous fîmes escale à 3 reprises, nous ne pûmes consacrer que quelques heures : juste assez de temps pour nous trouver comme « perdu » au milieu de tant d'oiseaux. Plusieurs espèces de Sonimangas recherchaient la proximité des habitations humaines pour leur nidification. Nous découvrîmes une reproduction banale de Coucal, *Centropus senegalensis* L., dans les herbes d'un marécage et celle plus intéressante de l'Ibis Hagedash, *Hagedashia hagedash* (Reichenow), en petite colonie de type très dispersé, dans une « île de mangrove » séparée de l'île principale par un champ de vase.

Une remarque faite sur l'île de Unhocomo sera rapportée à propos de la reproduction d'*Hirundo lucida* sur l'île de Bubaque.

L'île de Canhavaque eût mérité beaucoup mieux qu'une courte visite. Mais d'une part le temps et les moyens nous manquèrent; d'autre part, au milieu d'une population humaine encore très primitive et quelque peu soupçonneuse [1] la sécurité n'était pas assurée de façon satisfaisante.

Selon nos informateurs des recherches prometteuses seraient à faire sur l'île de Carache. Il existerait là une forme de Perroquet gris, *Psittacus erythacus* ssp. qui différerait quelque peu de *P. e. timneh* Fraser, répandu sur certaines îles de l'Archipel. Si le fait se trouvait vérifié nous aurions là un cas remarquable d'endémisme à l'intérieur même de l'Archipel.

Les îles inhabitées du groupe Sud, João-Vieira, Meio, Dos Cavalos et Poilão reçurent notre visite à plusieurs reprises. En 1961, João-Vieira (4 km sur 3) nous fascina d'autant plus qu'il y restait encore des lambeaux de ce que nous crûmes reconnaître comme une forêt primaire déjà très ombrophile. En Mars de la même année, deux mois avant les premières pluies, les arbustes et *Eleais* le long de la côte éclataient de chants d'oiseaux.

Nous avons retenu 3 îles, Bubaque, Orango et Boloma, pour une description sommaire tant des sites que des peuplement aviens.

§ 1. — ÎLE DE BUBAQUE

L'agglomération de Bubaque, sur l'île du même nom, est le centre administratif de l'archipel. C'est là que nous avons fait les plus longs séjours [2] et que nos investigations, en ce qui concerne les îles proprement dites, furent les moins fragmentaires. L'île elle-même est tout à fait plate, de forme rectangulaire, et mesure près de 20 km de long sur 6 km de large.

On peut distinguer quatre biotopes :

1° *La mangrove.* Comme sur les autres îles (par opposition aux îlots) elle est très faiblement peuplée : quelques Pélicans, *Pelecanus rufescens,* viennent y somnoler pendant le jour. A plusieurs reprises nous avons survolé ces palétuviers à bord d'avions légers : aucune colonie reproductrice d'Ardéidés n'y fut aperçue.

2° Les *lalas* et *lagunes cotières.* En dehors de traces d'Hippotames (6 Janvier 1951), de bandes de singes effarouchés, nous y avons noté quelques Spatules, Aigrettes, Pluviers

1. Le cas de l'île de Canhavaque est très particulier. L'autorité portugaise, avec beaucoup de sagesse, a attendu patiemment que les indigènes de cette île (moins d'un millier d'habitants) s'habituent progressivement à la civilisation. En 1961 cette petite communauté refusait encore énergiquement tout contact : installation d'infirmerie, distribution de soins médicaux, aide pour la mise en culture de terres pouvant être converties en rizières. L'étranger que nous étions éprouvait dans les villages une impression de malaise : les hommes, plus ou moins armés, se regroupaient sans cesse derrière son dos. Les villageoises nous demandèrent d'abattre deux Milans noirs qui razziaient leurs poulaillers. Deux coups de fusil heureux améliorèrent le climat des relations. Nous sentîmes néanmoins qu'il valait mieux ne pas insister. Aujourd'hui les indigènes de Canhavaque ont perdu leur méfiance, accueillent les visiteurs, se rendent à Bubaque en magnifiques costumes pour exécuter des danses traditionnelles.

L'ornithologie de leur île donnera certainement lieu à des remarques intéressantes. Les oiseaux en effet n'ont jamais été chassés sur Canhavaque et s'y trouvent à l'abri du dénichage. Quand nous priâmes un indigène de grimper à un arbre il s'y refusa absolument : les Esprits habitent les hauts feuillages.

2. Qu'il nous soit permis d'exprimer ici notre reconnaissance à MM. CABRITA, VIEIRA, CARVALHO, administrateurs successifs du « Concelho » des Bijagos, auprès de qui nous avons toujours trouvé l'hospitalité la plus généreuse et l'aide la plus efficace. C'est sur la grande galerie circulaire de leur maison, face à un admirable paysage — la mer et les îles dans la brume bleutée — que nous avons préparé nos expéditions, rédigé nos bilans de recherche, préparé nos collections. Parmi les moments de repos et d'amitié que nous avons pu nous accorder au cours de 5 années les heures de Bubaque furent les plus belles.

Source : MNHN, Paris

divers, Oedicnèmes, Alcédinidés, Nectarinidés... Les peuplements, comparés à ceux du même type sur le continent, ont paru plutôt pauvres.

3° *La forêt.* Sous la futaie d'*Elaeis* s'étend un taillis extrêmement dense, difficilement pénétrable en dehors des sentiers sinueux tracés par les indigènes. L'avifaune y est moins riche que dans la savane arborée d'Orango.

4° *Les agglomérations et leurs alentours.* Plusieurs espèces recherchent la présence humaine. Celle-ci, en effet, assure une protection contre certains prédateurs (Rapaces, Serpents), met des aliments à disposition (Insectes, déchets, etc.), et offre des facilités pour la nidification (poutrelles, trous de murs, épaisseur des toits de chaume, grands arbres...). Nous passerons en revue quelques-unes des espèces observées.

Gypohierax angolensis (Gm). Niche çà et là sur les grands arbres, mais aussi, au dire des habitants, à l'aisselle des branches de palmiers lorsqu'il existe entre les feuilles un espace suffisant. L'un de ces sites nous fut montré le 6 Janvier 1961 : la ponte n'avait pas encore eu lieu. Une aire fut occupée sur un kapokier à l'extrémité SW de l'île Rubane (face à l'agglomération de Bubaque). Elle contenait le 22 Mars 1961, *avec des restes de poissons,* un jeune poussin de 10 jours. La ponte avait dû avoir lieu au début de Février.

Haliaetus vocifer (Brehm) — Une aire fut occupée pendant deux saisons consécutives sur un grand arbre de l'île de Rubane, au bord même de la falaise côtière, face à Bubaque; beaucoup moins abondant que l'espèce précédente. Ponte en Novembre.

Milvus migrans parasitus — Ce Milan tournoie inlassablement autour des habitations : le 5 janvier 1961 nous comptâmes en vol une quinzaine de sujets. Le 26 Mars 1961, à proximité d'un village indigène au centre de l'île, 2 aires haut placées furent inventoriées : elles contenaient respectivement 1 et 2 œufs, ce qui renvoyait à un début de ponte à la mi-Mars, et semblait marquer une avance de quelques jours sur l'époque de ponte dans la région de Dakar. A notre étonnement, nous réussîmes rarement à découvrir des nidifications aux alentours immédiats de l'agglomération de Bubaque [1]. Il est probable que les Milans dissimulent leurs aires au cœur des frondaisons de palmiers, ce qui les rend presque invisibles.

Gymnogenys typicus (Sharpe) — Un couple fut surpris le 27 Avril 1965, en pleine forêt, au moment des ébats nuptiaux : l'aire, garnie de feuillages frais (comme celle trouvée à Orango), était encore vide. Le grimpeur commit la faute de remuer avec son coupe-coupe la garniture intérieure, de sorte que le nid fut abandonné par ses propriétaires. Observation à rapprocher de celle faite sur l'île Orango (v. p. 216).

Turtur afer L. — Pullulait dans le taillis dense à chacune de nos visites.

Tyto alba affinis (Blyth) — Niche régulièrement dans certains greniers du village. Les réjections recueillies en abondance ont été analysées par Heim de Balsac [2] (1965, p. 319). Le 27 F*é*vrier 1962 deux jeunes étaient presque au vol : la ponte avait dû avoir lieu dans la deuxième quinzaine de Décembre, sinon un peu plus tôt.

Apus affinis (Streubel) — Niche en très grand nombre sous les vérandas et les toits de garages et autres annexes. Pour des raisons d'hygiène, les propriétaires font racler les déjections et arracher les nids. Les Martinets ne se découragent pas pour autant, attirés sans doute par un plancton aérien particulièrement dense autour des maisons. La reproduction en Afrique tropicale est étalée sur de longs mois. A Bubaque nous avons pu assister au déclenchement de la ponte. Le 1er Mars 1961 les oiseaux étaient encore absents. Le 19 Mai 1964 des enfants indigènes employés à la recherche des nids, contrevenant à toutes nos instructions, apportèrent une centaine d'œufs. Tout était mélangé et il ne fut même pas possible de s'assurer de la fécondité (probablement un ou deux œufs par nid). Mais *tous* les œufs étaient absolument frais, ce qui témoignait d'une ouverture de cycle à caractère remarquablement simultané, due sans doute à un pullulement d'insectes.

Hirundo lucida (J. Verreaux) — A l'occasion d'une visite à l'île de Unhocomo, le 21 Août 1963, nous étions tombés sur une fin de reproduction : sous les auvents des cases, peu de nids contenaient encore des jeunes; la plupart étaient abandonnés. A Bubaque nous pûmes

1. Employé seul, le terme désignera cette agglomération et non l'ensemble du territoire.

2. Parmi les proies identifiées par Heim de Balsac se trouvaient des Ploceidés, des Martinets *Apus affinis* (ceux-ci nichent dans des bâtiments contigus à ceux occupés par l'Effraie), des Chiroptères (*Molossides*), des Rongeurs *Mastomys*, *Prasomys* sp.

Source : MNHN, Paris

assister au début de la ponte. Le 20 Mars 1961, les couples étaient déjà fort nombreux autour des habitations et en pleine excitation. A la mi-Mai 1964, la ponte commença tant dans les villages (1 ou 2 nids par case, collés à l'intérieur aux poutrelles des toits) que sous les vérandas des maisons en dur. Synchronisme frappant : les nids contenaient 2 œufs le 16 Mai, 4 œufs le 18. La ponte est normalement de 4 œufs. Ceux-ci sont à fond blanc, marqués de taches brun fauve assez larges, très différentes du pointillé brun-rouge d'*Hirundo rustica*. Le nid de *lucida* est construit comme celui de son homologue européenne et semblablement placé, mais la garniture intérieure est de fibres végétales.

Tchitrea viridis (Müller) — Ce Gobe-Mouches n'est sans doute pas particulièrement inféodé au voisinage humain. Aucun nid pourtant ne fut découvert à plus de 300 m des agglomérations. La plupart ne se trouvaient qu'à quelques mètres des habitations (v. p. 180, observation analogue à Messirah, Sénégal). Ces oiseaux aux brillantes livrées recherchent peut-être le voisinage humain pour échapper à certains prédateurs. Les nids sont généralement accrochés aux fines extrémités des branches pendantes, hors de portée des singes et sans doute des serpents. Par contre, avec leur coupe largement ouverte vers le haut (à la manière de la plupart des nids de passereaux), ils ne sont pas à l'abri des oiseaux chasseurs. Six ou sept nids purent être atteints. Entre le 21 et le 28 Avril, plusieurs contenaient des poussins, d'autres des œufs [1]. En ce qui concerne l'époque du début de ponte, la durée de notre présence sur l'île fut trop courte (à la fois trop tardive et interrompue trop tôt) pour autoriser des conclusions fermes. Le moins qu'on puisse dire est qu'une reproduction importante prend place deux mois avant la saison humide. On voit d'ailleurs mal comment, dans ces constructions minces, ouvertes et peu épaisses que sont les nids de *Tchitrea*, des incubations et élevages pourraient être menés à bien sous des torrents de pluie.

Ploceus cucullatus (Müller) — Une énorme colonie se maintient d'année en année en pleine agglomération de Bubaque. Dès le début d'Avril l'excitation est à son comble et les feuilles de palmiers sont dilacérées jusqu'à rendre les arbres inutilisables pour longtemps. L'année suivante, la colonie doit se déplacer de quelques dizaines ou centaines de mètres. Le 21 Avril 1965, la construction des premiers nids — jusqu'à 15 par branche — était achevée, et quelques coquilles bleues écrasées au sol prouvaient que la ponte avait commencé. Le 12 Mai 1964, le vacarme était assourdissant et les grappes de nids contenaient des œufs et des poussins à tous les stades. Cette initiation du cycle plus d'un mois avant les premières averses, plus de 2 mois avant les véritables pluies est un fait significatif et que nous avons constaté ailleurs : dans les Bijagos même sur l'île de João-Vieira; sur un îlot au Sud de l'île d'Uno; sur l'îlot à 4 km Est de Patrão...; au Sénégal dans la région des Niayes [2].

En conclusion. — Le nombre des espèces paraît moins grand sur Bubaque que sur Formosa et surtout Orango. C'est sans doute l'effet d'une moins grande variété de biotopes et, en particulier, d'une prédominance très nette du taillis dense sous les *Elais*. Par contre, chez certaines espèces, le nombre des individus est considérable (*Apus affinis, Turtur afer*, etc.).

Nous aurions soubaité faire le compte des espèces présentes et absentes, évaluer ainsi l'influence de l'insularité sur le nombre des espèces et la densité des peuplements. Il eût fallu pour cela des séjours plus prolongés que ceux que nous pouvions nous permettre. A une île comme Bubaque c'est toute une année d'observations patientes qu'il faudrait consacrer, tant dans l'épaisseur des fourrés et arbrisseaux qu'en lisière de forêt.

§ 2. — ÎLES ORANGO, CANOGO, MENEQUE ET ORANGOZINHO

Ces îles sont à peine séparées les unes des autres par des chenaux de marée et constituent le bloc le plus étendu de l'archipel. Plusieurs particularités [3] leur confèrent un caractère de transition : le climat (moins humide), et du même coup la flore et la faune s'y rattachent plus

1. Les pontes sont de 2, parfois 3 œufs.

2. Pour *Tchitrea viridis* et divers Tisserins, espèces qui ne sont pas liées à la côte, les données seront reprises à leur place systématique dans une publication ultérieure qui sera consacrée à l'avifaune de certaines régions intérieures d'Afrique occidentale.

3. Le peuplement humain est resté assez primitif et conserve encore d'étonnantes traditions : si le « Roi » n'y joue plus guère qu'un rôle symbolique, les croyances et coutumes religieuses y sont encore fortes et pourraient donner lieu, d'un point de vue sociologique et par les méthodes d'exploration psychologique en profondeur, à des recherches plus poussées que celles, fort méritoires d'ailleurs, qui ont été faites par les ethnologues portugais. Mais il faudrait se hâter...

Source : MNHN, Paris

étroitement que dans n'importe quelle autre partie des Bijagos aux régions casamançaises occidentales; en outre, les biotopes sont plus variés qu'ailleurs : larges mangroves, forêt dense, savanes boisées, *lalas* et cultures. Nous avons eu le regret de ne pouvoir consacrer plus de 4 jours de recherches à l'île de Orango, à peine un jour à celle de Meneque.

Une navigation difficile à travers des marigots très envasés nous conduisit en Septembre 1961 jusqu'au village central de l'île de Meneque. Une pluie battante paralysa les recherches. La mangrove parut à peu près déserte; à ceci près cependant que des aires, attribuables sans risque d'erreur à *Gypohierax angolensis*, étaient visibles de loin en loin, à proximité des marigots.

Deux autres visites faites dans le NE d'Orango permirent de découvrir l'importance des peuplements de savane sèche, d'observer par exemple — pour la première et seule fois dans l'archipel — *Buphagus africanus*, qu'attire un maigre bétail. Les autres Sturnidés (*Lamprocolius sp.*) abondent, ainsi que les Tourterelles, divers Pluviers et les Nectarinidés, qui recherchent ce type de savane très ouverte à acacias et parinari — tous oiseaux qui mériteraient, sur Orango comme sur Formosa, une étude approfondie.

Nous enfonçant plus profondément dans l'île, le 23 Février 1962, nous fîmes trois observations :

1° Sur environ 2 km, l'itinéraire empruntait un chenal de marée en pleine mangrove [1] et nous eûmes tout loisir de constater une fois de plus combien les « forêts » de palétuviers qui ceinturent les *grandes îles* sont pauvres en vie animale — en oiseaux, surtout — à l'inverse des étroites mangroves qui entourent les îlots et abritent de si remarquables colonies.

2° Le Falconidé *Gymnogenys typicus*, qui n'est pas rare dans la forêt des Bijagos, fut identifié sur son aire. Celle-ci, placée à 7 ou 8 m de hauteur sur une branche latérale d'un gros arbre, était toute préparée le 24 Février et prête à recevoir une ponte [2].

3° Un « nid » du Strigidé *Otus leucotis* (Tem.) nous fut montré par les indigènes en pleine forêt secondaire. Il était placé à l'aisselle d'une branche de palmier et contenait, le 24 Février, 3 jeunes presque au vol [3] (ce qui renvoyait à une ponte de fin Décembre).

Les îles de Canogo et Orangozinho ne purent être que survolées. De vastes régions marécageuses étaient occupées par nombre d'Échassiers. Mais aucune colonie reproductrice ne fut aperçue. C'est dans ces régions amphibies que devront être recherchées des nidifications de Palmipèdes. Nous fûmes surpris de ne découvrir aucune nidification de Pélicans et de Tantales.

§ 3. — ÎLE DE BOLAMA

Administrativement, cette île ne fait pas partie des Bijagos. La passe qui la sépare de la côte continentale est large seulement de quelques centaines de mètres et si peu profonde que la navigation en barque n'y est pas possible à marée basse. Les Éléphants, dit-on, franchissaient autrefois ce détroit. Dimensions : 25 km environ en longueur sur 4 à 5 km de largeur,

1. Une comparaison du domaine de la géographie humaine s'imposa à nous : la traversée de la mangrove est pratiquement impossible tant à cause de l'épaisseur des vases qu'en raison de l'obstacle constitué par les « arceaux » des *Rhizophora*. D'autre part, la mangrove s'insinue si profondément à l'intérieur des terres que l'on hésite à perdre des heures à la contourner. Une solution moyenne consiste à emprunter à basse mer le lacis des chenaux de marée. On marche d'abord dans la vase (extrémité amont du chenal) puis dans l'eau de mer, mais sur le sol relativement ferme qui occupe le fond du Talweg, la vase s'étalant alors à droite et à gauche, en forme de double talus, sur les bords du chenal (l'on se trouve comme dans une tranchée dont les pentes à droite et à gauche sont assez raides). Mais la vase ne *coule* pas à moins d'être agitée (*thixotropie*). Plus loin, on atteint un « canal » plus important : il faut tantôt contourner tantôt traverser à la nage (l'escorte prend alors plaisir à raconter des histoires de crocodiles). Cette utilisation du fond solide d'un chenal au milieu d'étendues de vase nous rappela un autre type de cheminement en usage dans les grandes régions lacustres de Finlande : on suit le sommet des longs cordons de pierrailles, de type morainique, que sont les *oser*. Le fil de l'arête, où se place le sentier, est un sol relativement uni et ferme, à l'inverse des terrains environnants : *drumlins*, entassements de blocailles et revêtements post-glaciaires (que percent les pins poussant entre les pierres) où la marche est épuisante. Il n'y a là qu'une convergence dans la recherche par l'homme d'une économie d'efforts et de temps.

2. « Nests have been found on the horizontal limb of a high tree... », écrit BANNERMAN (1953, p. 309). Selon cet auteur, la saison de reproduction en Afrique occidentale et centrale s'étendrait de Février à Août (v. p. 214, observation faite sur l'île de Bubaque).

3. Un enfant captura l'un des oisillons et lui cassa une patte. Nous dûmes acheter cet animal pour tenter de lui sauver la vie et réussîmes fort bien à l'apprivoiser. Curieusement l'oiseau malade répondait par un cri inimitable — une sorte de roulement liquide et presque inaudible — aux appels par lesquels nous lui annoncions notre approche.

Source : MNHN, Paris

Nous avons prospecté Boloma à plusieurs reprises, en particulier les 17 et 18 Septembre 1960 et le 1er Mars 1962, maia de façon seulement partielle. Une étude approfondie aurait l'intérêt de faire ressortir les différences avec le continent tout proche — différences qui, en ce cas, se réduisent probablement à un appauvriasement faunistique fonction de la superficie.

Trois précisions ont été relevées :

1° En dehors du Charognard, *Necrosyrtes monachus* [2], présence — à deux reprises — du grand Vautour *Trigonoceps occipitalis*, dont la reproduction, recherchée en vain, aemble n'avoir pas lieu sur l'île.

2° Sont visibles au perchoir (*roosting*) au bord externe de la mangrove (mais non reproducteurs) : *Pelecanus rufescens, Ibis ibis.* On aperçoit rarement les autres Ciconüdés. Ardéidés, Spatules et Ibis sacrés aont relativement peu nombreux sur les côtes et ne nichent pas dans les ceintures de palétuviers.

3° Deux espèces très différentes, le Cordon-bleu, *Uraeginthus bengalus*, et le petit Héron *Butorides striatus*, recherchent aur Boloma le voisinage humain. Le premier se reproduisait en abondance, en Septembre, dans les citronniers tout proches des maisons. Une dizaine de couples du second, de façon plus surprenante, s'étaient établis en pleine ville dans les arbres à feuillage épais de la grande place centrale. Les nids, à la mi-Septembre, contenaient pontes et poussins. Nous n'avons trouvé qu'un autre exemple chez les Ardéidés d'une adaptation aussi franche à l'habitat humain; *Egretta alba* nichant en pleine ville de Bissau sur un énorme Fromager (v. p. 206).

1. Nous avons noté, parmi les Tisserins les plus courants, *Ploceus cucullatus*. L'espèce couvre de ses nids de grands fromagers. Sur un de ces arbres, le 17 Septembre, un Serpent verdâtre environ 150 cm était lové entre deux grosses branches. Tué à la carabine il resta accroché dans les ramures. On vit alors le jaune d'œuf couler de son estomac perforé. Nos grimpeurs, glacés de terreur, refusèrent d'aller chercher la dépouille. La Veuve, *Vidua macroura*, est très commune. Le Gobe-mouches, *Tchitrea viridis*, a été observé en plumage nuptial, pendant les pluies.

2. Nicheur jusque sur les îles les plus extérieures de l'archipel pourvu qu'elles portent un peuplement humain (telle Orango).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE V

ARCHIPEL DES BIJAGOS — LES ÎLOTS

Nous décrirons 13 îlots ou groupes d'îlots qui ont tous été visités par nous.

§ 1. — ÎLOT DOS FLAMINGOS

Cet îlot (Lat. 11° 27′) d'une quinzaine d'hectares, de forme à peu près elliptique, est densément boisé : taillis sous futaie comprenant des arbres de 30 m de hauteur et ceinture de mangrove à peu près continue.

C'est sur les vastes vasières qui l'entourent que Frade, Bacelar et Gonçalves crurent reconnaître le petit Flamant rose, *Phoeniconaias minor*. Nous-même, au même endroit et à deux reprises, observâmes à distance 200 ou 300 Flamants dont les silhouettes colorées nous mirent dans un étrange état psychologique : d'une part, nous n'hésitâmes pas à les désigner comme Flamants roses à nos compagnons de route; d'autre part (le souvenir nous est resté sans qu'il y en ait trace dans nos notes) nous éprouvâmes un certain malaise... comme si ces Flamants n'avaient pas présenté tous les traits de *Phoenicopterus ruber*. La découverte du *Phoeniconaias minor* nicheur dans le SW mauritanien (v. p. 127...) rend parfaitement vraisemblable sa présence occasionnelle sur les hauts-fonds guinéens et il est fort probable que Frade et ses compagnons ne se soient nullement mépris.

C'est à cette occasion que s'imposa à nous un fait d'ordre écologique qui devra être retenu dans les conclusions de cette V^e^ Partie : l'heure était celle du jusant et le courant de marée sur les hauts-fonds pouvait atteindre 3 ou 4 nœuds. Pour prendre leur nourriture à la faveur d'une hauteur d'eau convenable, les Flamants ne pouvaient demeurer plus de quelques minutes en chaque endroit, ce qui les obligeait à des déplacements répétés. Nous croyons pouvoir en conclure que pour certains Échassiers — Flamants, Spatules, Aigrettes... — les grandes étendues sablo-vaseuses où l'amplitude des marées est importante (4 à 5 m dans les Bijagos) ne constituent pas un biotope favorable. La grandeur du marnage fait que les eaux doivent parcourir sur l'estran, dans le même temps, une grande distance. D'où la vitesse des courants qui gêne les oiseaux, exerçant sur leurs pattes une forte pression, les empêchant de stationner longuement, et diminuant pour eux la visibilité (v. p. 246).

L'ilha dos Flamingos n'est pas seulement la plus belle et la plus riche des îles à oiseaux, celle qui, dans l'état actuel de nos connaissances, possède l'exclusivité de la reproduction d'*Anhinga rufa* et de *Phalacrocorax carbo*. Elle paraît aussi, pour les espèces les plus commune servir sinon de centre unique — nous verrons que des îlots beaucoup plus petits, comme ceux de Tufo et des Mouettes à tête grise, jouent des rôles analogues — du moins de *centre principal*, à partir duquel la nidification gagne plus tard en saison d'autres îlots [2].

Dates des prospections.

En saison des pluies : le 19 Septembre 1960 (exploration incomplète) et le 23 Août 1963. En saison sèche : le 23 Décembre 1961 et le 21 Février 1962 ; au printemps : le 14 Mai 1964. En outre, survol à bord d'un avion rapide le 14 Novembre 1966.

1. Le petit Flamant rose a d'ailleurs été identifié en plusieurs points de la côte occidentale d'Afrique (Allen 1956). Voir carte de répartition p. 129.

2. Nous avons déjà signalé cette forme d'extension dans l'espace et la durée à propos des colonies du Banc d'Arguin. Elle apparaîtra mieux, en ce qui concerne les Bijagos, lorsque nous aurons décrit l'ensemble des îles et de leurs peuplements.

Source : MNHN, Paris

Mais l'îlot dos Flamingos mérite mieux que ces cinq visites. Une étude moins fragmentaire devra comprendre au moins une véritable prospection au début de Novembre et une autre en Juillet : époques de transition où il sera possible de surprendre le début et la fin du cycle pour plusieurs espèces dont le statut est encore imprécis.

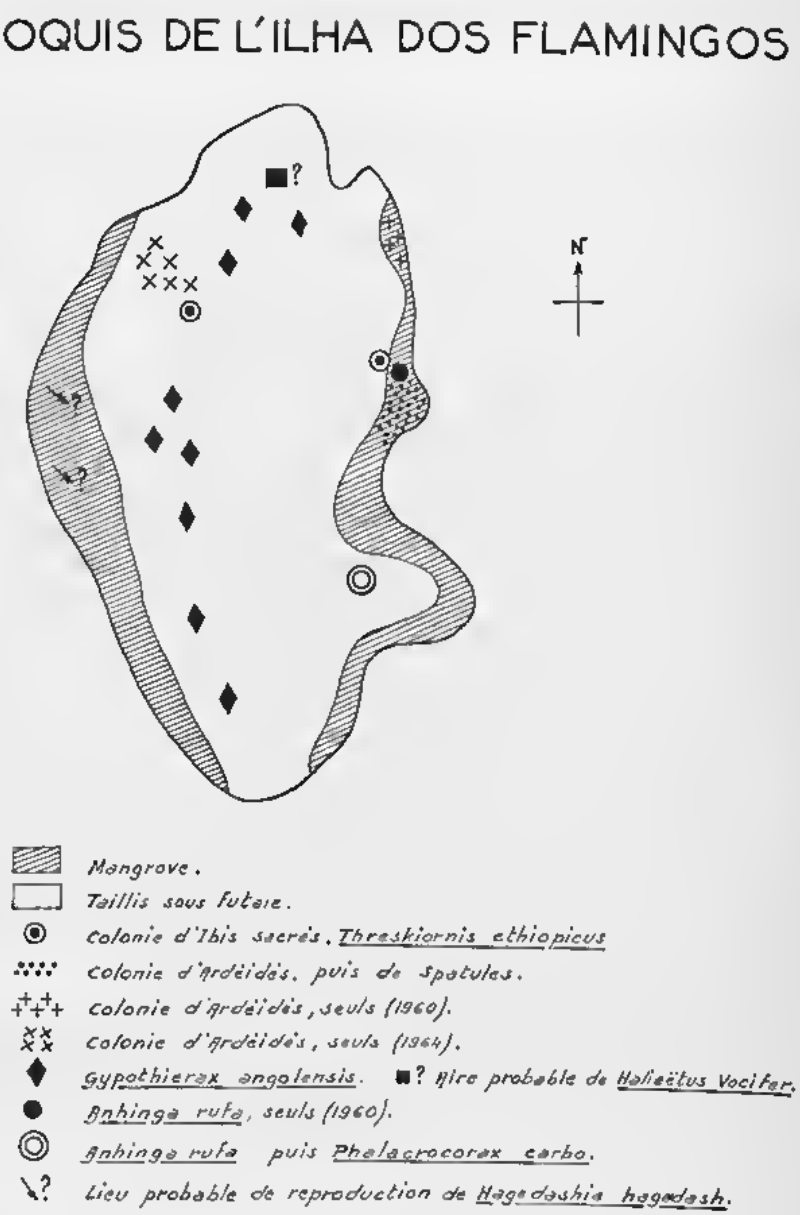


FIG. 21

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Si nous laissons de côté l'avifaune terrestre (Passereaux et autres...) peu ou point étudiée et d'ailleurs très pauvrement représentée, c'est à 11 et probablement 13 que s'élève le nombre des espèces nicheuses.

Source : MNHN, Paris

Anhinga rufa — Le croquis (p. 220) montre que les Anhingas ont occupé simultanément deux sites : l'un (découvert dès 1960) à proximité immédiate des Ibis sacrés [1]; l'autre (découvert en 1962) à quelques centaines de mètres des colonies d'Ardéidés.

Le 19 Septembre 1960, 6 à 8 couples étaient installés sur le premier emplacement : hautes branches d'un grand arbre à proximité immédiate de la mangrove. Les nids contenaient encore quelques œufs mais surtout des poussins de tailles échelonnées, certains d'entre eux étant déjà emplumés. Si le deuxième emplacement — une ligne de grands arbres dans la partie SE de l'île — avait été exploré, une colonie plus nombreuse y aurait été certainement découverte. Le 15 Septembre 1961, en effet, les Anhingas s'y trouvaient au nombre de quelques dizaines. Mais le développement de la reproduction cette année-là, apprécié d'après la taille des poussins que l'on pouvait apercevoir dans les nids, était à un stade beaucoup moins avancé qu'en 1960. Il apparaît donc que la date d'installation varie sensiblement d'une année à l'autre. Une exploration en Juin-Juillet et des comptages précis (difficiles à effectuer en raison de la hauteur des arbres) permettront de trancher la question. Nous tenons en tout cas deux limites : le 14 Mai 1964 aucun *Anhinga* n'était encore nicheur; le 23 Décembre 1961 les grands Cormorans, *Phalacrocorax carbo*, les avaient remplacés, utilisant une partie au moins des nids construits par leurs prédécesseurs.

Phalacrocorax carbo lucidus — Le 23 Décembre 1961 quelques nids et leurs occupants furent aperçus de fort loin, posés sur un arbre desséché. Ce n'était là qu'une partie de la colonie, car le gros des nicheurs se trouvait installé, comme il vient d'être dit, sur l'emplacement même des Anhingas. Quelques aires purent être atteintes : elles contenaient des œufs fortement incubés et quelques poussins.

Ainsi furent découvertes pour la première fois en Guinée portugaise non seulement la reproduction mais l'existence même de cette espèce que la mission dirigée par le professeur FRADE en 1945-1946 n'avait pas rencontrée [2]. Nous-mêmes avons été surpris de ne jamais voir dans l'archipel qu'un très petit nombre d'individus et de ne compter, au terme de recherches assidues, que cette seule colonie de l'île des Flamants [3].

Le 21 Février 1962, le grand Cormoran avait terminé son cycle sur l'ilha dos Flamingos. Cette date, et celle de fin Septembre où les Anhingas étaient seuls présents, encadrent donc une période de reproduction relativement courte et que nous pouvons délimiter approximativement comme suit : début de ponte à la mi-Octobre; derniers envols au plus tard à la mi-Février [4].

Threskiornis aethiopicus — La reproduction de l'Ibis sacré a été constatée par nous sur l'ilha dos Flamingos en 1960, 1961 et 1963; nidification du type « serré ». Le nombre des couples, assez constant nous sembla-t-il d'une année à l'autre, était d'environ 200. Mais le chiffre de la population totale doit être plus élevé car la saison de reproduction s'étire sur une longue durée et deux cycles au moins doivent y trouver place. Dès le 19 Septembre 1960, en effet, de nombreux poussins étaient déjà emplumés en même temps que des pontes venaient d'être déposées à la périphérie de la colonie. Il n'y avait plus trace d'Ibis le 21 Février 1962, mais les derniers jeunes avaient pu ne prendre le vol qu'en Décembre ou Janvier.

Les nids contenaient le plus souvent 2 œufs, parfois 3, rarement 4. Serrés à se toucher, ils étaient placés à faible hauteur : sur les troncs d'arbres morts blanchis de déjections; sur des arbustes; en grand nombre aussi sur la végétation volubile recouvrant la brousaille comme un filet à maille serrée; voire au sol même (nids les plus récents, en bordure de territoire). Constatations analogues l'année suivante à la même époque, avec cependant moins de jeunes et une incubation généralement moins avancée.

En 1963, la colonie avait abandonné ce site, où les feuillages étaient comme brûlés par le guano. Nous la retrouvâmes le 23 Août à 200 m de là, dissimulée en plein taillis à l'inté-

1. Le 14 septembre 1962 plusieurs nids d'*Anhingas* étaient placés à quelques mètres *au-dessus* des nids d'Ibis.

2. Elle n'est pas mentionnée dans le *Catalogo* de FRADE (1955).

3. Le 15 janvier 1961, sur un îlot voisin de l'ilha Uno, une dizaine de sujets étaient posés sur des grands arbres : il n'y avait là aucune trace de nidification actuelle, ancienne ou commençante. Peut-être les parties marécageuses des îles Orangozinho et Canogo (à l'E de Orango), que nous n'avons jamais pu explorer complètement, réservent-elles des surprises?

4. Ces données seront reprises en conclusion lorsque nous comparerons les cycles de l'espèce aux diverses Latitudes de la côte nord-occidentale d'Afrique. Notons dès maintenant que la nidification, à notre connaissance, n'a été effectivement constatée nulle part au sud de la Guinée portugaise. Il est peu probable cependant que l'ilha dos Flamingos marque la limite Sud de l'area.

Source : MNHN, Paris

rieur de l'île. Cette fois encore les nids étaient posés sur les arbustes et leur revêtement de plantes grimpantes. A chacune de nos visites les oiseaux se montrèrent très farouches, s'enlevant tous à la fois, dans un grand claquement d'ailes, dès le moindre bruit : cassure d'une branchette, simple froissement des frondaisons annonçant l'approche humaine. L'emplacement de la colonie était déserté en un instant, puis survolé quelques minutes plus tard, par des groupes en formation irréprochable et majestueuse, mais qui passaient à bonne hauteur et avec rapidité. L'explication de ce comportement extraordinairement méfiant nous fut bientôt fournie : nous apprîmes que les habitants très primitifs des îles voisines descendaient de temps à autres sur Flamingos pour s'emparer des chèvres sauvages qui y ont été importées et par la même occasion faire main basse sur les plus gros poussins d'Ibis.

Ardéidés.

Au cours de notre exploration partielle de 1960 nous ne distinguâmes comme nicheurs que *Nycticorax nycticorax, Bubulcus ibis* et *Egretta gularis*. L'année suivante, pénétrant plus profondément dans les palétuviers, nous les retrouvâmes par centaines de couples et identifiâmes deux autres espèces : *Egretta alba* (abondants) et *Egretta intermedia* (rare) [1]. Le 23 Décembre 1961 toute reproduction d'Ardéidés était terminée. Cette héronnière de l'île des Flamants est la plus importante de l'archipel par le nombre des individus.

C'est seulement le 14 Mai 1954 que nous apparut une importante particularité de la reproduction des Ardéidés dans l'archipel des Bijagos. Nous enfonçant non plus dans la mangrove mais dans le taillis central, nous fûmes fort surpris d'y trouver *Egretta gularis* — une centaine de couples — en pleine incubation. L'enchevêtrement des brousailles et l'épaisseur des feuillages rendaient l'observation à la fois pénible et difficile. Nous pûmes néanmoins apercevoir un poussin : les premiers œufs avaient donc été émis en Avril. Comme le fera ressortir la suite de l'exposé, pareille précocité n'a été observée nulle part ailleurs. C'est ce qui fait apparaître l'îlot des Flamingos comme le « centre » principal d'où la nidification gagne plus tard d'autres îlots : phénomène tout à fait analogue à celui qui a été noté sur les îles du Banc d'Arguin. Parmi les Aigrettes, quelques Bihoreaux, *Nycticorax nycticorax*, en petit nombre, étaient également cantonnés et probablement nicheurs. Mais il eût fallu des heures d'affût pour repérer avec certitude une de leurs aires parmi celles d'*Egretta gularis* [2]. Pressé par la marée descendante, nous dûmes reprendre notre bateau, sans avoir pu nous assurer que les Biboreaux se trouvaient aussi en incubation.

Il est remarquable que *Bubulcus ibis* n'ait pas été noté à cette date. A l'inverse de ce que les MOREL (1961) ont mis en évidence dans la héronnière de Rosso (haut delta du Sénégal), le Héron garde-bœufs des Bijagos n'est pas l'initiateur qui entraîne le déclenchement du cycle pour les autres Ardéidés (v. p. 143).

Platalea alba — C'est avec un sentiment d'émerveillement que le 23 Décembre 1961, en atteignant la mangrove des Ardéidés, nous vîmes les *Rhizophora* couverts d'oiseaux d'un blanc éclatant. Les Spatules occupaient l'emplacement même qu'Aigrettes et Bihoreaux avaient déserté peu de temps auparavant. Les nids (anciennes aires d'*Egretta alba* principalement) étaient placés à la cime des palétuviers et contenaient soit des poussins soit des œufs au nombre de 3 ou 4. Les pontes avaient donc été déposées à partir des premiers jours de Décembre sinon en Novembre.

Le 21 Février 1962, la colonie était toujours en place : poussins à tous les âges dans la grande majorité des nids; quelques œufs. Une ponte de belle apparence fut prélevée : elle était fraîche. L'île ne fut jamais explorée en Mars-Avril de sorte que nous ne pouvons pas assigner de date précise aux derniers envols. Mais il y a tout lieu de penser que la fin Février marque la date extrême d'émission des œufs.

Gypohierax angolensis — Cet étrange rapace — le *Palm-Nut Vulture* des Anglais — pullule dans les îles Bijagos. Sur les 15 hectares de la seule île des Flamants nous comptâmes (21 Février 1962) près d'une dizaine de couples nicheurs. Les aires étaient bien entendu placées à 10, 15 ou 20 mètres de hauteur sur de grands arbres, en particulier sur des kapokiers à l'écorce munie de fortes épines. Notre habile grimpeur réussit à atteindre 5 de ces nids :

1. Celle-ci reconnue moins à sa taille réduite qu'à la teinte grise ou jaune pâle de la peau des cuisses.
2. Les œufs sont de tailles et de couleurs trop semblables chez les deux espèces pour permettre une discrimination sûre.

Source : MNHN, Paris

ils contenaient des œufs à divers stades d'incubation [1]. La période de ponte s'était étendue du 10 ou 15 Janvier à la mi-Février.

Désireux d'apporter notre contribution à la question très débattue [2] de l'alimentation du *Gypohierax*, nous nous décidâmes à sacrifier trois sujets : A 10 h du matin les estomacs étaient bourrés de pulpe de noix de palme, L'*Elaeis* manque sur l'îlot mais les oiseaux n'ont qu'un bras de mer à traverser — 3 km environ — pour atteindre les grands peuplements de l'île Formosa. Ils disposent en outre, dans une mesure que l'expérience ne permit pas d'apprécier, des débets animaux que le jusant laisse derrière lui sur les 15 ou 20 km² de vasières environnantes.

Deux autres espèces, dont les nids n'ont pu être sérieusement recherchés par nous, sont très probablement reproductrices sur l'Ilheu dos Flamingos. Ce sont l'Ibis *Hagedashia hagedash* et l'Aigle pêcheur *Haliaëtus vocifer*. Le cri d'alarme du premier, puissant et désagréable, fut entendu lors de chaque visite : 2 ou 3 couples doivent nidifier solitairement dans la mangrove de la côte Ouest (opposée à celle des Ardéidés) — le second fut observé sur les arbres les plus élevés à l'extrémité Nord de l'île où il paraît cantonné. C'est d'Octobre à Janvier que son aire pourrait être identifiée parmi celles (inoccupées jusqu'en fin Décembre) des *Gypohierax*.

En résumé — L'Ilheu dos Flamingos n'est certes pas, dans l'ensemble des Bijagos, le seul îlot présentant une originalité. Il est pourtant, à notre sens, le joyau de l'archipel. Deux Ardéidés n'y ont pas été observés par nous : le Crabier, *Ardeola ralloides* — qui figure dans le catalogue de FRADE et que, par un jeu d'étrange malchance, nous n'avons rencontré nulle part en Guinée portugaise — et l'Aigrette noire *Melanophoyx ardesiaca*, observée une fois seulement sur l'îlot Angurumã dont il sera question ci-après. Bien entendu aucun Laridé ne saurait être attendu sur un îlot entièrement boisé. Ceci mis à part, l'Ilheu dos Flamingos est le seul endroit connu de nous en Guinée portugaise, où nichent — en petit nombre — *Anhinga rufa* et *Phalacrocorax carbo lucidus*. Il est aussi celui qui abrite l'une des grandes colonies de Spatules, le plus important groupe d'Ibis sacrés, la héronnière la plus riche en nombre d'individus, une sorte de « colonie », extraordinairement forte, de *Gypohierax angolensis*. L'avifaune y est menacée par les déprédations humaines. Il faut souhaiter que les chèvres soient extirpées et que le site, constitué en réserve de faune, soit strictement protégé [1].

§ 2. — ÎLOT ANGURUMÃ-ETISSE

Cet îlot (Lat. 11° 19′) se situe à mi-chemin sur la ligne de hauts-fonds qui continue vers le SW le grand axe de l'île Soga et se termine à l'îlot Angurumã. La ceinture de mangrove occupe une surface au moins égale à celle de l'île proprement dite. Celle-ci n'est d'ailleurs qu'une accumulation de sable prolongée à l'Ouest par des cordons littoraux, le tout étant retenu par un soubassement rocheux — structure que l'on rencontre fréquemment aux Bijagos. Les plus grandes dimensions (mangrove comprise) sont de 400 m sur 150.

Le rideau de *Rhizophora* est extraordinairement serré et dissimule très bien les colonies d'oiseaux. On peut naviguer dans les passes autour de l'îlot sans rien remarquer. C'est par souci de méthode qu'à l'occasion d'une reconnaissance en avion au-dessus des vastes mangroves de l'île Orango nous voulûmes survoler Soga et ses dépendances. Il apparut immédiatement que l'îlot Angurumã, comme l'îlot Pointu situé au voisinage de l'île Uracan, appartenait au type de ces dômes relativement élevés (3 à 6 m), densément boisés mais dépourvus de mangrove, qui n'abritent qu'une faune (réduite) d'oiseaux terrestres. Sur Angurumã-Etisse au contraire nous distinguâmes aussitôt un grouillement noir et blanc d'Ardéidés.

DATES DES PROSPECTIONS.

Elles eurent lieu les 19 Septembre 1961, 20 Août 1963, 16 et 18 Mai 1964, 18 Avril 1965.

1. La ponte est invariablement d'un œuf. En dehors de tout prélèvement, on peut apprécier la durée d'incubation non seulement au « poli » de la coquille mais à la fraîcheur du coloris. Le pigment brun est en effet déposé très superficiellement. En fin de couvaison le frottement a enlevé toute la couleur.

2. Voir MOREAU 1957. Nous avons noté (p. 214) la présence de poissons dans une aire de *Gypohierax* inventoriés sur l'île Rubane.

Source : MNHN, Paris

Ardéidés.

Bubulcus ibis, Nycticorax nycticorax, Egretta gularis, Egretta alba occupent en masse la partie Sud de la mangrove [1]. *Egretta gularis* d'ailleurs ne se cantonne pas seulement dans les palétuviers : le 19 Septembre 1961, au centre de l'îlot, de nombreux nids étaient dispersés sur les arbrisseaux et à l'intérieur des fourrés recouverts de plantes grimpantes : disposition qui rappelait celle adoptée par les Ibis sacrés sur l'îlot dos Flamingos (v. p. 221) et annonçait celle qui fut trouvée sur l'îlot do Patrão (v. p. 219).

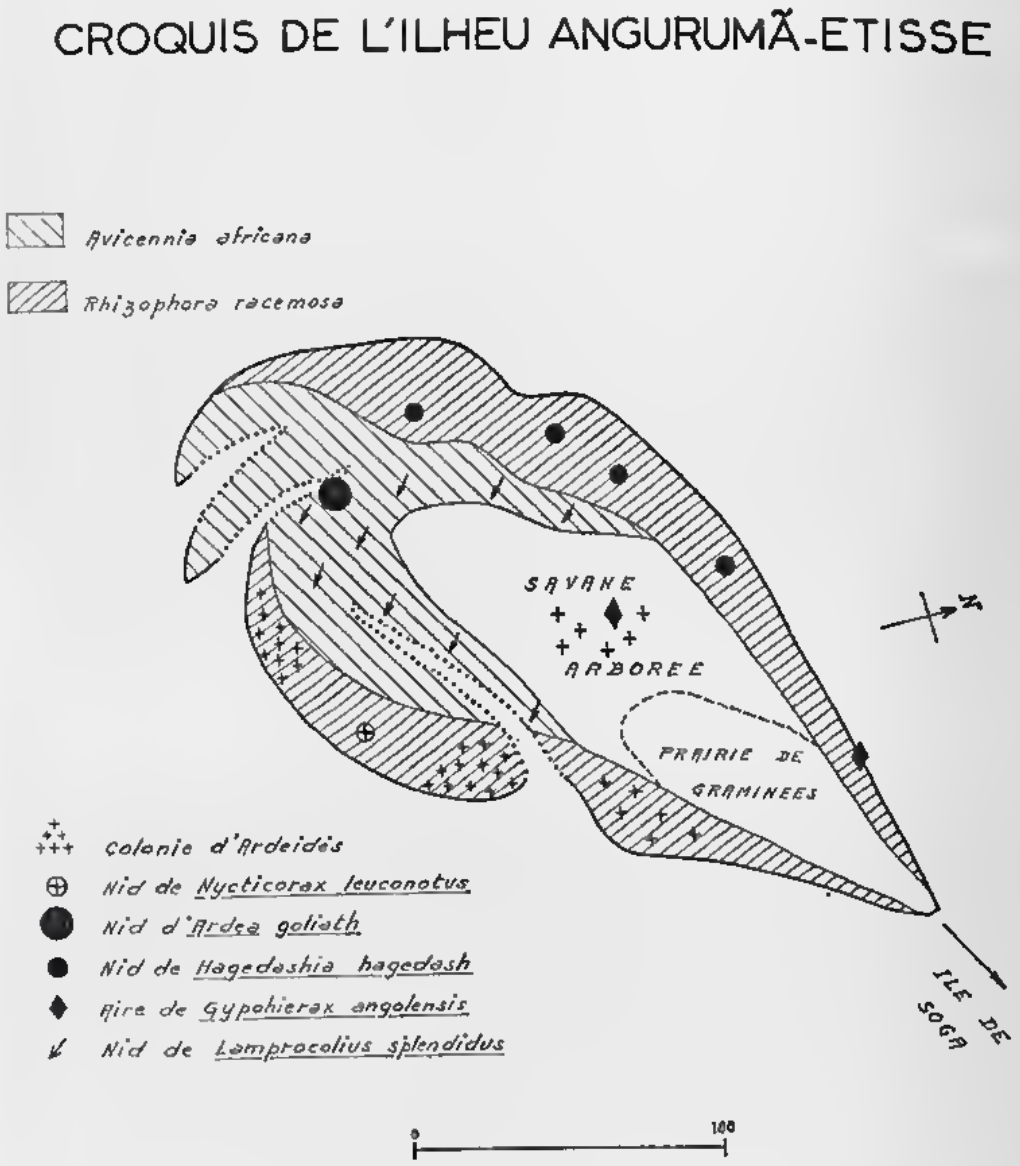


FIG. 22 (échelle en mètres)

Nous revînmes sur les lieux le 18 Mai 1964, avec l'espoir d'y surprendre la nidification à son début. Pressé par le temps, nous ne pûmes explorer qu'une partie (NW) de la mangrove de Rhizophora et y découvrîmes de nombreux nids dont quelques-uns contenaient 1 ou 2 œufs

1. *Egretta intermedia* n'a pas été identifiée. Mais cet oiseau extrêmement farouche a pu d'autant mieux échapper à l'observation que le réseau de palétuviers empêche la vision à plus de quelques mètres.

Source : MNHN, Paris

frais. Nous nous crûmes donc fondé à conclure que la reproduction commençait au plus tôt à la mi-Mai : c'était une erreur! Le 18 Avril 1965, en effet, l'ensemble de la mangrove fut consciencieusement fouillé : les colonies étaient déjà fort nombreuses et nous vîmes plusieurs poussins. Comme sur l'îlot dos Flamingos l'année précédente et comme sur l'îlot de Tufo, la ponte avait commencé dès la fin Mars.

Ardea goliath — Le 19 Septembre 1961, dans la partie NW de l'île — mal drainée, encombrée d'*Avicennia* aux lourdes ramures et de troncs morts — deux Hérons Goliath s'envolèrent. Nous tombâmes sur un nid énorme encastré sur les branches basses. La coupe peu profonde n'était pas à plus d'un mètre du sol. Elle contenait 3 œufs dont le degré d'incubation indiquait une ponte de la première semaine d'Août. Le 20 Août 1963, sur le même emplacement et à la même hauteur, une aire de mêmes dimensions contenait deux œufs absolument frais (ponte incomplète).

Nycticorax leuconotus — Plus remarquable fut la découverte du Héron le plus rare d'Afrique occidentale. Le 19 Septembre 1961, à la tombée du jour et après une prospection qui avait mis nos forces à dure épreuve, un massif de palétuviers n'avait pas encore été exploré. Nous y dépêchâmes notre grimpeur, qui nous rapporta un nid inconsistant fait de brindilles. La coupe garnie de feuilles vertes contenait un œuf blanc. Nous nous perdîmes en conjectures.

Deux ans plus tard, le 20 Août 1963, nous nous ouvrîmes un passage dans ces mêmes *Rhizophora* extrêmement imbriqués les uns dans les autres. Aucune nidification en colonie n'apparut; cette partie de la mangrove paraissait inhabitée. Pourtant un oiseau inconnu de nous ne tarda pas à se dégager des hauts feuillages. Nous ne pûmes qu'entrevoir le roux vif du cou et de la poitrine ainsi qu'une tache blanche sur le dos. A proximité apparut un nid de brindilles, garni de feuilles de palétuviers : il contenait trois œufs blancs que le contact de la matière végétale avait teints de rougeâtre. Instruit par l'expérience, nous nous perchâmes dans les ramures aussi haut que possible, en équilibre instable autant qu'inconfortable, et attendîmes... L'oiseau revint au bout d'un quart d'heure, se faufilant de branche en branche ses yeux énormes braqués sur nous, extraordinairement soupçonneux. Approchant de deux pas, puis se retirant, il s'arrêta enfin à distance convenable — quelques mètres — de notre appareil photographique [1]. Les œufs étaient près de l'éclosion, ce qui indiquait une ponte du début d'Août.

Un deuxième nid fut trouvé deux jours plus tard sur un autre îlot, comme il sera exposé plus loin (v. p. 231).

Le Bihoreau à dos blanc était connu de Guinée portugaise par 1 mâle et 3 femelles collectés par ANSORGE à Gunnel en 1909 (FRADE 1955). Ces spécimens se trouvent au British Museum. Les étiquettes (N^os^ 1910-5, 6, 86, 80) ne portent aucune indication concernant le lieu exact de capture et l'état des gonades (I.C.J. GALBRAITH *in litt.*). Les trouvailles faites par nous dans les Bijagos, constituent donc les premières données relatives à la reproduction de l'espèce en Guinée portugaise et, sauf erreur de notre part, en Afrique occidentale.

Plegadidae.

A notre étonnement, nous n'avons jamais trouvé d'Ibis sacré, *Threskiornis aethiopicus*, nicheur sur Angurumã-Étisse.

L'Ibis *Hagedahia hagedash*, par contre, remplit l'îlot de ses clameurs dès que l'on aborde. Le 19 Mai 1964, il n'y avait encore aucune reproduction. Mais le 19 Septembre 1961 et le 20 Août 1963, 4 ou 5 nids furent découverts, placés à mi-hauteur dans les palétuviers. Ces nids sont faits de branchettes (à la manière des nids d'Ardéidés) mais se distinguent par une structure massive et une coupe relativement profonde, garnie d'herbes fines. La distance d'un nid à l'autre est de plusieurs dizaines de mètres, voire 100 mètres et davantage. L'espèce fait donc preuve, sur certains îlots tout au moins, d'un certain grégarisme. La densité constatée sur Angurumã-Etisse constitue cependant un cas exceptionnel.

1. Si nous étions demeurés au pied des palétuviers, notre silhouette se détachant sur le plan d'eau, l'oiseau ne serait pas retourné vers son nid: nous avons noté plus haut (v.p. 150) cette extraordinaire méfiance des Ardéidés. Mais il suffit de s'établir à quelques mètres de hauteur, sans même se dissimuler dans le feuillage.

Source : MNHN, Paris

A la date du 20 Août l'incubation des œufs — très inégale d'un nid à l'autre — la présence de poussins d'âges variés, montraient que la période de ponte s'étale sur plusieurs mois. Sur Angurumã-Etisse les premiers œufs avaient été émis au début d'Août. Nous ferons état plus loin de pontes plus précoces encore (v. p. 234).

Gypohierax angolensis — Deux ou trois aires. L'une d'elles contenait le 16 Mai 1964 un jeune presque au vol.

Lamprocolius splendidus (Vieillot) — Cet Étourneau au magnifique plumage est commun dans les Bijagos mais nous ne l'avons jamais trouvé en bande aussi nombreuse et bruyante que sur Angurumã-Etisse. 20 à 30 oiseaux étaient présents le 16 Mai 1964. A la limite entre la partie centrale de l'île (exondée en permanence) et la ceinture de Rhizophora, nous surprîmes plusieurs sujets au moment où, d'un vol furtif, ils s'échappaient de trous d'arbres, principalement de vieux *Avicennia* aux troncs creux. L'exploration des cavités amena la découverte, à des profondeurs de 40 cm à 1 m, de nids sommaires faits de tiges de graminées entassées. Dans une demi-douzaine d'entre eux le nombre des œufs était de 1 ou 2; deux jours plus tard, de 2 ou 3, en même temps que de nouveaux œufs apparaissaient dans d'autres nids. Ainsi s'affirmait un synchronisme remarquable dans le déclenchement du cycle. Le 28 Avril de l'année suivante — avec 18 jours d'avance sur la visite précédente — aucun nid n'était encore préparé, mais un sujet abattu présentait des gonades fort développées.

On s'interroge sur les raisons écologiques d'un peuplement aussi important d'Étourneaux. Sur Angurumã-Etisse, *Lamprocolius splendidus* est certainement attiré par ce peuplement d'*Avicennia* en pleine sénescence qui lui ménage sur une petite surface de nombreuses possibilités de nidification — ce qui convient admirablement à une espèce dont le grégarisme est bien connu. Encore faut-il que les possibilités d'alimentation soient en proportion. Nous ne pûmes malheureusement déterminer la nature des fruits qui à l'époque, constituaient la base de sa nourriture. Il est possible que les oiseaux doivent chaque jour quitter l'îlot pour chercher leur nourriture sur les terres voisines. Si tel est le cas c'est bien la présence des troncs creux d'*Avicennia* qui explique la nidification en colonie. Nous aurons à y revenir.

En résumé.

1° Sur une surface de quelques hectares, cet îlot réunit un nombre remarquable d'espèces nicheuses — nous en avons dénombré 8 — parmi lesquelles le Héron aux apparitions exceptionnelles, *Nycticorax leuconotus*, et l'énorme Héron goliath, tous deux nichant isolément.

2° Plusieurs de ces espèces sont représentées par un nombre important d'individus. Aigrettes et Bihoreaux pullulent sur un côté de la mangrove; *Hagedashia Hagedash*, sur l'autre côté, atteint une densité que nous n'avons jamais rencontrée ailleurs. *Lamprocolius splendidus* enfin occupe en force ce petit espace.

3° La nidification des Ardéidés peut commencer dès la mi-Mars (1965). L'îlot rentre donc dans la catégorie de ces *centres* d'où la reproduction s'étend à la manière d'une onde aux autres îles. Non pas que les *mêmes* oiseaux se déplacent : là où elle a commencé la nidification suit son cours, plusieurs mois durant, entretenue tant par les pontes de remplacement que par l'afflux de nouveaux arrivants; mais parmi les nicheurs moins précoces des effectifs considérables dédaignent les places disponibles autour du lieu déjà occupé et vont fonder ailleurs une nouvelle colonie.

§ 3. — ÎLOT DO TUFO

C'est un rocher (Lat. 11° 27') de forme elliptique, très petit — 30 m sur 15 — qui s'élève à 2 ou 3 m au-dessus des plus hautes eaux. La roche est un calcaire coquillier profondément affouillé en *lapies* jusqu'à la hauteur extrême atteinte par les vagues. La plate-forme sommitale porte un sol enrichi de guano qui se couvre de végétation rampante et de graminées après les premières pluies. Il porte, en outre, un bouquet d'arbres plus ou moins blanchis de déjections.

Les hauts-fonds qui entourent l'îlot sont fort étendus et « découvrent » en grande partie à marée basse. D'où l'obligation d'utiliser une barque à fond plat. L'exploration peut être faite entre deux *mi-marées*. Ce qui veut dire que l'on ne dispose que de 2 ou 3 heures, faute de quoi il faut attendre la marée suivante pour retrouver des fonds permettant la navigation.

Source : MNHN, Paris

DATES DES PROSPECTIONS.

28 Février 1962 ; 21 Avril 1965 (survol) et 26 Avril 1965 ; 14 Novembre 1965 (survol).

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Notre premier débarquement eut lieu le 28 Février 1962 : aucune reproduction; mais nous notâmes, outre l'abondance des excreta, des fragments de coquilles bleues d'Ardéidés.

Le 21 Avril 1965, passant à bord d'un avion lent au-dessus de l'îlot, le sol apparut couvert d'oiseaux : Aigrettes dimorphes manifestement nicheuses et oiseaux blancs, remarquablement immobiles et apparemment nicheurs, que nous prîmes pour des Sternes Caspiennes.

Le 26 Avril, utilisant une embarcation légère, nous atteignîmes les lieux par mer. Les nids d'Aigrettes, au nombre d'une cinquantaine, n'étaient pas seulement placés sur les arbres et broussailles, mais aussi — indice de surpeuplement ? — sur les rebords rocheux et dans les anfractuosités profondes de la face Nord [1]. Un ou deux couples d'*Egretta garzetta* se détachaient au milieu des *gularis*. Plusieurs nids contenaient déjà des poussins de petite taille : la ponte avait donc commencé dans les derniers jours de Mars.

Quant à la deuxième nidification qui avait été remarquée d'avion, elle ne se composait pas de Sternes mais bien d'Ibis sacrés, *Threskiornis aethiopicus* : 150 couples reproducteurs en formation « serrée ». Les nids étaient sertis dans les alvéoles mêmes du lapies, profonds de 5 à 20 cm, et abondamment garnis de feuilles sèches, tiges de lianes et graminées. Pontes de 1, 2 ou 3 œufs. La partie centrale de l'area contenait surtout des poussins de taille petite ou moyenne. Le cycle avait dû s'ouvrir au plus tard dès la mi-Mars.

Nous survolâmes Tufo une fois encore le 14 Novembre 1965, curieux de voir si la reproduction des Ardéidés se poursuivait, si d'autres espèces — Sternes, Spatules... — avaient succédé aux Ibis... Notre espoir fut déçu : l'îlot était parfaitement désert.

En résumé. — D'accès difficile, Tufo n'a pu être visité aussi souvent qu'il l'eût mérité.

L'occupation des îlots par les Échassiers présente parfois des aspects déconcertants. Parmi les Aigrettes et Ibis, les reproducteurs les plus précoces choisissent 3 ou 4 endroits pour y commencer leur cycle — ce sont les îlots dos Flamingos, Angurumã-Etisse et des Mouettes à tête grise; c'est aussi le tout petit rocher de Tufo ! Sur les trois premiers, les nicheurs se succèdent de Mars ou Avril à Octobre ou Novembre. Sur Tufo, trouvé désert en Novembre, il est possible qu'une ou deux « vagues » seulement passent sur les lieux. L'emplacement, en effet, est très exigu et, pour les Oiseaux même, doit devenir rapidement inhabitable : feuillages « brûlés » par les déjections, nids souillés... Une inspection en Juillet-Août nous fixerait sur la durée de l'occupation et le rôle de l'îlot dans l'économie de l'archipel.

§ 4 — ÎLOT DES TOURTERELLES

Il s'agit à peine d'un îlot; plutôt d'un cordon sableux minuscule (quelques mètres carrés) à peine émergé et accroché à un socle latéritique. Une ceinture de palétuviers, très touffus et serrés, dont la superficie ne dépasse pas un hectare, protège le sable central d'un lessivage par les vagues. Lat. 11° 12′.

Les prospections eurent lieu les 20 Septembre 1960, 22 Août 1963, 24 Mai 1964 et 28 Avril 1965. C'est dire que si nous sommes fixés sur les évènements de la saison des pluies (Août-Septembre) et de printemps (Avril-Mai) nous ignorons encore jusqu'à quelle époque automnale (Octobre à Décembre) se poursuivent les nidifications d'Ardéidés.

Ardéidés.

Nichent en nombre : *Egretta gularis, Bubulcus ibis,* et *Nycticorax nycticorax. Egretta alba* n'est représentée que par quelques unités. *E. intermedia* n'a pas été identifiée. Par contre *Melanophoyx ardesiaca* fut parfaitement reconnue dans une circonstance assez étrange, mais son nid ne fut pas découvert [2]. Plus surprenant encore est le fait que cette espèce — dûment

1. Celle-ci est débitée en blocs de plusieurs dizaines de m³. Il semble qu'une couche de sédiment dur ait basculé à la suite d'affouillements à un niveau inférieur.

2. Nous étions à l'affût, à la tombée de la nuit, dans la partie extérieure de la mangrove. Les couveurs habituels — *Egretta, Bubulcus, Nycticorax,* — effrayés par les coups de feu malencontreux d'un chasseur de Tourterelles tardaient à revenir à leurs nids. C'est alors qu'une Aigrette noire apparut, immédiate-

Source : MNHN, Paris

mentionnée dans le catalogue de FRADE (1955, p. 37; spécimens en provenance de l'« île » de Bissau, de la lagune de Cufada, etc.) — n'a été retrouvée par nous nulle part en dehors du cas ici rapporté.

Plegadidae.

Threskiornis aethiopicus — Le 20 Septembre 1960, l'Ibis sacré était totalement absent. Le 22 Août 1963, par contre, une petite reproduction (une cinquantaine de couples) était en cours sur la partie exondée de l'îlot où les palétuviers laissent un peu de place libre aux arbustes et plantes volubiles.

Cette colonie pouvait n'être qu'une fraction séparée de celle, plus haut mentionnée, de l'îlot dos Flamingos (éloignée seulement d'une douzaine de km). Ici comme là, les nids s'étageaient à des hauteurs comprises entre quelques cm et 2 m. A la date du 22 Août, ils contenaient des œufs et poussins à tous les degrés d'incubation et de développement. La ponte avait commencé dès le début de Juillet sinon plus tôt.

Les 24 Mai 1964 et 28 Avril 1965 aucun Ibis sacré n'était installé. Il semble donc que la nidification soit plus tardive sur l'îlot des Tourterelles que sur les îlots Tufo (poussins en Avril) et des Mouettes à tête grise (œufs en Avril) (v. p. 227 et p. 239). Il est d'ailleurs probable que la reproduction n'a pas lieu chaque année sur l'îlot des Tourterelles.

Hagedashia hagedash. — 1, 2 ou 3 couples sont cantonnés sur l'île. Le 20 Septembre 1960, un nid contenait 2 poussins de 2 ou 3 semaines. Ce qui renvoyait à une ponte de la première quinzaine d'Août.

Un phénomène assez étrange fut observé le 20 Septembre 1960 au soir : la concentration pour la nuit de plusieurs dizaines de Corbeaux-pie, *Corvus albus*, et d'une centaine de Tourterelles, *Stigmatopelia senegalensis*. Les observations des années suivantes faites pendant les heures de jour, ne permirent pas d'établir la régularité du phénomène. Il est possible que Corbeaux et Tourterelles des grandes îles voisines — Enu, Eguba, Formosa et Uracan (fort peuplement humain et présence de singes) — se rassemblent de manière habituelle sur l'îlot des Tourterelles pour y passer la nuit en sécurité.

Absentes sont les espèces suivantes : d'une part *Ardea goliath* (à cause peut-être d'une trop forte imbrication des branches des palétuviers?); d'autre part les rapaces *Haliaëtus vocifer*, *Gypohierax angolensis* (en raison sans doute de la quasi-absence de grands arbres).

En résumé. — L'îlot, en dépit de ses petites dimensions, abrite une forte colonie d'Ardéidés, occasionnellement une colonie d'Ibis sacrés, quelques Ibis bagedash (nicheurs isolés). Ni pour les Hérons ni pour les Ibis, il n'a joué de 1960 à 1965 le rôle d'un « centre » à partir duquel, la saison s'avançant, la reproduction se serait étendue plus loin. Il apparaît plutôt comme un aboutissement, un havre, « colonisé » en deuxième phase par des nicheurs relativement tardifs.

§ 5. — ÎLOT DO PATRÃO

De forme grossièrement elliptique, cet îlot (Lat. 11° 16') mesure moins de 200 m sur 80. L'intérieur est couvert d'arbustes et de végétation volubile; quelques grands arbres; un rideau de Rhizophora au Nord. Entre l'intérieur boisé et la frange de palétuviers, s'intercale une petite prairie : les herbes, en saison des pluies, atteignent 2 m de hauteur (v. croquis p. 229).

DATES DES PROSPECTIONS.

1961 : les 7 Janvier, 22 Mars, 14 Septembre et 22 Décembre 1861 ; 1963 : les 19 août et 13 Mai ; 1965: survol le 14 Novembre.

ment distinguée d'*Egretta gularis* par les plumes flottantes de la nuque, le bec légèrement courbé, la démarche extraordinairement circonspecte et lente le long des branches et arceaux des Rhizophora. Sur le fond sombre de la vase que recouvrait un décimètre d'eau de mer, l'oiseau ne distingua pas notre corps immobile, s'approcha jusqu'à un mètre et se coucha, en position de couveur, dans un nid placé au-dessus de notre tête et qui contenait 3 œufs bleus. Nous crûmes avoir acquis la preuve — tant recherchée — de la reproduction de cette espèce dans l'archipel des Bijagos. Pourtant la dimension des œufs nous intrigua: beaucoup plus petits que ceux d'*Egretta gularis* ! Or cette dernière est à peine plus grosse que l'ardoisée [ailes pliées (d'après BANNEMAN 1953) *E. gularis :* 247-278 mm ; *M. ardesiaca :* 230-255 mm]. L'explication nous fut fournie l'année suivante quand nous découvrîmes dans le delta du Sénégal d'authentiques pontes de *Melanophoyx ardesiaca* et de *Butorides striatus*. C'est à cette dernière espèce (qui s'établit toujours à faible hauteur au-dessus des plans d'eau) qu'appartenait le nid de l'îlot des Tourterelles. L'Aigrette cherchait à s'approprier la couvée d'un *Butorides*.

Source : MNHN, Paris

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Les visites faites en début de saison sèche (Décembre-Janvier) n'ont fait que confirmer ce qui était prévisible : aucune reproduction d'Ardéidés n'a lieu à cette époque. D'autre part l'arbre le plus élevé a porté pendant deux saisons une aire de *Haliaëtus vocifer*. Nous y avons trouvé le 7 Janvier 1961 : un poussin de forte taille (ponte du début de Novembre) ; le 22 Décembre suivant : 2 œufs peu incubés (ponte du début du mois, donc relativement tardive).

En saison des pluies, par contre, une importante héronnière a pu être observée régulièrement. Elle comprenait deux groupes voisins mais bien distincts : d'une part, *Egretta alba, E. gularis, E. garzetta* (moins de 10 couples), *Bubulcus ibis* et *Nycticorax nycticorax* ; d'autre part, *Butorides striatus*.

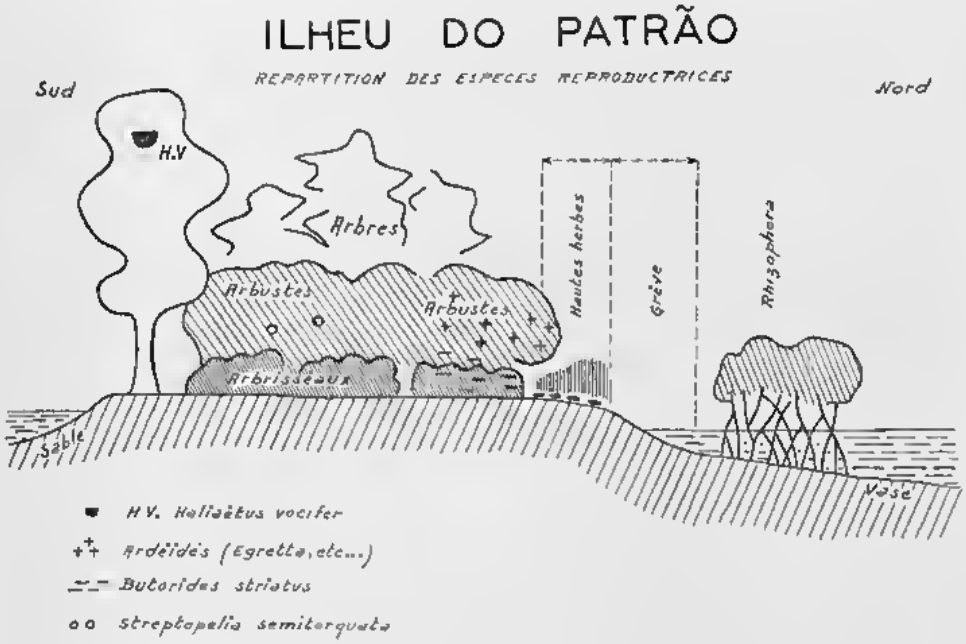


FIG. 33

C'est une particularité de Patrão que les colonies n'y occupent pas l'élément de mangrove, trop étroit et surtout trop peu dense [1]. Aigrettes garde-bœufs et Biboreaux s'installent sur les petits arbres et arbrisseaux touffus. *Butorides striatus*, sans se mêler aux Aigrettes, recherche les arbrisseaux les plus petits, plus ou moins recouverts de plantes volubiles légères. Mais il s'installe aussi sur le sol même, à l'intérieur des hautes herbes : type de nidification identique à celui qui a été noté tant dans les Bijagos (îlot des Mouettes à tête grise) qu'au Sénégal (île aux Oiseaux du Saloum, v. p. 182, 239).

Evaluation numérique des peuplements (en nombre de couples) à la date du 14 Septembre 1961 : *Egretta alba :* 5-6; *Egretta gularis :* 30 à 40; *Egretta garzeta :* 3 à 6; *Nycticorax nycticorax :* 10 à 20; *Bubulcus ibis :* une dizaine; *Butorides striatus :* 20 à 30.

L'époque du début de la reproduction des Ardéidés n'a pas pu être préeisée. Nos notes de terrain du 22 Mars 1961 ne portent pas mention de l'absence d'Ardéidés. Cette lacune nous oblige à recourir au souvenir : nous ne nous rappelons pas que l'îlot à cette époque ait porté une nidification de Hérons. Son cas rentre ainsi, avec celui de l'îlot des Tourterelles dans la catégorie des lieux de nidification tardive (par opposition à ceux que nous avons désigné comme « centres » d'expansion).

1. A densité égale, *Avicennia africana* avec ses branches basses et son feuillage mieux réparti semble fournir un couvert plus avantageux que *Rhizophora racemosa*.

Source : MNHN, Paris

L'Ibis *Hagedashia hagedash* a souvent été vu ou entendu sur l'îlot (un ou deux sujets). Il ne se reproduit certainement pas dans l'élément de mangrove, trop peu fournie. Mais un nid a pu passer inaperçu dans les feuillages épais du centre.

Un nid de *Streptopelia semitorquata* fut trouvé le 14 Septembre 1961, contenant un œuf. Trois couples paraissaient cantonnés sur l'îlot.

En conclusion . — Importante colonie d'Ardéidés à cycle tardif, avec prédominance d'*Egretta gularis*. Reproduction remarquable de *Butorides striatus* dans un secteur de hautes herbes. Un couple nicheur de *Haliaetus vocifer*. Plusieurs couples de *Streptopelia semitorquata* (concentration assez exceptionnelle pour l'espèce).

§ 6. — ÎLOT DES GUÊPES

Les cartes à grande échelle portent au Nord de l'île Soga un îlot Utite Soga (Lat. 11° 23') que l'on hésite à identifier avec celui qui fut l'objet de ce paragraphe. Nous conservons donc à celui-ci une appellation de notre choix [1]. La surface est d'environ 1 ha. A l'Est s'étend une prairie; au centre poussent quelques arbres; à l'Ouest se trouve un petite mangrove. L'avifaune est réduite à un petit nombre d'espèces et d'individus.

Dans les palétuviers nous avons trouvé plusieurs vieux nids d'Ardéidés (sans doute *Bubulcus ibis* et *Egretta gularis*). Mais la reproduction doit n'être qu'occasionnelle car plusieurs visites en saison des pluies et un survol à faible hauteur le 11 Novembre 1965 ne permirent de surprendre aucune colonie nicheuse.

Plus notable est la présence fréquente de Pelicans, *Pelecanus rufescens*, tant sur les récifs voisins qu'au perchoir sur les baobabs. Ces arbres se prêteraient bien à une nidification, au même titre que les baobabs et fromagers de Nhacara et de Safim... Mais pour des raisons qui échappenent le Pélican gris, quoique bien représenté dans les eaux des Bijagos, ne se reproduit que sur le continent [2].

Autre fait frappant : la présence en toute saison de plusieurs *Gypohierax angolensis* : 12 individus adultes et immatures, furent comptés une fois sur les deux baobabs centraux, où leurs déjections s'ajoutaient à celles des Pélicans. Cette abondance s'explique par deux raisons : 1° Sur plusieurs km² l'îlot est entouré de hauts-fonds qui non seulement « découvrent » mais encore, grâce à des affleurements rocheux, peuvent retenir au jusant toutes sortes de déchets; 2° Moins de 2 km séparent les Guêpes de l'île Soga couverte de palmiers à huile. La fonction de cet îlot ressemble donc, pour *Gypohierax*, à celle de l'îlot dos Flamingos et de quelques autres (par exemple ceux situés au Sud de l'île Rubane, l'ilheu dos Passaros à proximité de Bissau, etc.). Mais tandis que l'îlot des Flamants réunit beaucoup de nicheurs sur une petite surface (v. p. 223), une seule aire a été découverte sur l'îlot des Guêpes, curieusement dissimulés dans une abondante végétation lianescente. Elle contenait le 26 Février 1962 un œuf très incubé (ponte de la 2e quinzaine de Janvier).

A deux ou trois reprises, en particulier le 18 Septembre 1961, notre attention fut attirée par le chant étrangement musical, presque fascinant, du Gobe-mouche *Platysteira cyanea* (Müller). Un ou deux couples paraissaient cantonnés; mais les nids furent recherchés en vain dans le fourré.

En résumé. — *Pelecanus rufescens* présent mais non nicheur, sans qu'on puisse assigner de raison. Nidification occasionnelle d'Ardéidés dans l'élément de mangrove. Présence régulière de *Gypohierax angolensis* (une aire) et de *Platysteira cyanea* (certainement nicheur).

§ 7. — ÎLOT DES GOLIATHS

Cet îlot n'est pas porté sur les cartes. Il est situé, par 11° 21', à proximité de l'ilha de Uracan où le peuplement humain est important, et apparaît au premier abord, comme une réplique agrandie de l'îlot des Tourterelles. Il est en réalité très différent. La partie en terre

1. Celle-ci rappelle seulement pour nous un incident désagréable.

2. On ne saurait être catégorique tant que n'auront pas été soigneusement prospectées les îles marécageuses de Canogo et Orangozinho, ainsi que certaines parties d'accès difficile sur Formosa et Carache. Toutefois les reconnaissances en avion n'ont permis de relever aucune trace.

Source : MNHN, Paris

ferme s'inscrit dans un rectangle de 250 ou 300 m sur 100 m. Mais surtout la ceinture de palétuviers, presque continue, est ici plus large que sur aucun autre îlot : 100 m au moins sur la côte Sud (3 à 4 hs). Le peuplement avien est pauvre en espèces : aucune colonie d'Ardéidés du type habituel (Aigrettes, Bihoreaux, etc.), aucune aire d'*Haliaetus vocifer*, peu ou point de *Gypohierax angolensis*, très peu de petits oiseaux terrestres. Ce que nous découvrîmes dans la mangrove fut cependant du plus haut intérêt.

1° Le 23 août 1963 furent trouvées 4 aires d'*Ardea goliath* : 3 d'entre elles contenaient 2 œufs, la 4e contenait 3 œufs. Toutes ces pontes étaient fraîches (les 3 premières étaient même probablement incomplètes) et avaient donc été déposées à partir du 18 au 20 Août [1]. Pareille densité de nids occupés *simultanément* — est un fait unique, à notre connaissance, dans l'archipel des Bijagos [2]. Tandis que sur Anguruma-Etisse, les aires étaient placées sur les branches basses d'*Avicennia*, celles de l'îlot des Goliath étaient accrochées dans la ramure des *Rhizophora* aux deux tiers environ de leur hauteur. L'espèce nidifie donc en fonction des possibilités qu'offre la morphologie des différents palétuviers. D'une part il faut de fortes branches pour supporter l'énorme masse : elles peuvent être trouvées à 2, 3, 4 m de hauteur dans l'entrelacement des *Rhizophora*, plus près de la base sur les *Avicennia*. D'autre part il faut aussi, pour ces oiseaux de grande envergure, un certain espacement des ramures, une certaine discontinuité du couvert : c'est-à-dire une mangrove d'âge au moins moyen. Et ceci exclut les peuplements jeunes, trop intriqués, que recherchent au contraire les Ardéidés de petite taille.

2° Ce même 23 Août 1963 nous tombâmes, toujours en pleine mangrove, sur un nid de structure légère, placé à 4 m de hauteur et qui contenait 2 œufs blancs, marqués de rouge par le contact de la garniture végétale. Pour voir l'oiseau revenir à son incubation, nous consentîmes une longue attente; mais sans résultat. La structure du nid, sa position, la forme et la couleur des œufs permettaient cependant de conclure, en toute rigueur : il s'agissait de *Nycticorax leuconotus*. C'était à deux jours d'intervalle (v. p. 225) notre deuxième rencontre avec l'hôtel furtif des mangroves où règne le silence.

Une dernière exploration en date du 14 mai 1964 apporta deux renseignements négatifs : les aires de Goliath étaient vides et aucun *Nycticorax leuconotus* ne fut retrouvé. La période précédant les pluies est donc pour ces espèces une période creuse.

Deux trouvailles moins importantes furent faites ce même jour. Nous les signalons par souci d'intégralité. Celle d'abord d'un nid de la Tourterelle *Streptopelia semitorquata* : 2 œufs frais. Celle ensuite, moins banale dans un tel environnement, d'une aire de *Corvus albus* : 4 œufs frais; ponte probablement incomplète, mais qui fournissait une donnée précise et précieuse pour l'étude des époques de reproduction en fonction de la Latitude. Un aspect de la nidification du Corbeau-pie sur l'îlot des Goliath mérite d'être relevé : on eût attendu que le nid se trouvât sur les grands arbres au centre de l'île (et donc au-dessus de la terre ferme)... Pas du tout! Elle était perchée en bordure externe de la mangrove sur un Rhizophora à 6 ou 7 m au-dessus du plan d'eau. Choix insolite, pour lequel nous n'avons pas d'explication. *Corvus albus* fuyait-il en ce cas le voisinage de *Gypohierax angolensis*, maître de la futaie de baobabs et des autres arbres de terrain sec?

En résumé. — Le peuplement de cet îlot est en contraste frappant avec ceux de la presque totalité des autres. Déserté par les colonies bruyantes d'Ardéidés et de Spatules, il est habité par une « concentration » de ces grands solitaires que sont les Hérons Goliath et par un couple au moins du rare Biborcau à dos blanc : étrange mode d'occupation pour lequel nous n'avons pas d'explication pleinement satisfaisante.

1. Nous ignorons si l'intervalle entre l'émission des œufs est de 1 jour ou, comme chez beaucoup d'oiseaux de grande taille, de 2 jours ou davantage. Nos constatations, en tout cas, sont à rapprocher des données recueillies sur l'îlot Angurumã-Etisse où une ponte (de 1961) datait de la première semaine d'Août, une autre (de 1963) du 18 Août.

2. L'absence des petits Ardéidés serait-elle corrélative de la présence en nombre du géant des Hérons? Un peu comme la masse des Hérons centrés sur l'île Kiaone (Banc d'Arguin) semble repousser certaines espèces d'Aigrettes et de Sternes. Sur Angurumã, comme nous l'avons montré, le couple de Goliath occupait un secteur qui était son domaine propre : la mangrove clairsemée d'Avicennia à l'Ouest de l'île, nettement séparée de la mangrove de *Rhizophora* où les petits Ardéidés remplissaient l'espace (v. p. 224).

Source : MNHN, Paris

§ 8. — ÎLOT DOS PORCOS

Nous ne consacrerions pas un paragraphe à cet îlot (Lat. 11° 25′) s'il ne constituait un cas typique de ces lambeaux de nature inviolée qui à la fois promettent et déçoivent. En forme de triangle isocèle, avec une base de 1 km, une hauteur de 2 km, il n'est abordable que par l'angle au sommet (pointe vers le SSW). Tous les autres rivages en effet sont bordés de vases noires et profondes où la marche — nous en fîmes la pénible expérience — est épuisante dès les premières dizaines de mètres. L'îlot lui-même est fait de cordons dunaires juxtaposés, déposés sans doute sous l'action de deux séries de courants qui viennent converger en cet endroit : les uns en provenance des « canaux » entre Caravela et Garache; les autres arrivant par des passes entre Formosa, Enu, Uracan et Cute. Ces alignements sableux sont fixés par une végétation buissonnante, presque impénétrable, et où de surcroît pullulent certaines Fourmis qui s'enveloppent dans les feuillages [1]. Des palmiers à huile (*Elaeis guineensis* — que personne (et pour cause) ne vient exploiter — jalonnent les crêtes; tandis que les eaux marines s'insinuent à marée haute, formant un faisceau de marigots parallèles, entre les accumulations. Les traces d'Hippopotames sont parfois nombreuses. L'avifaune, dans la partie marécageuse comme dans le taillis, a été trouvée très pauvre : quelques Ardéidés, *Gypohierax angolensis*, *Corvus albus*, *Hoplopterus spinosus*; quelques Sylvidés...

A la pointe SW par contre — où un cordon littoral largement étiré en arc de cercle a déterminé la formation d'une lagune de plusieurs hectares — les oiseaux aquatiques sont toujours nombreux : Dendrocygnes (*Dendrocygna viduata*), Sternes caspiennes (*Hydroprogne caspia*), Sternes royales (*Sterno maxima*)... et parmi les migrateurs : Huîtriers, Courlis, Barges et Bécasseaux innombrables. Longtemps, sur ces aires de sables vifs et de dunes basses à peine fixées, nous avons espéré découvrir une reproduction de Dendrocygnes, de Sternes caspiennes ou royales... D'où cinq ou six expéditions, en saison des pluies comme à différentes époques de la saison sèche, qui furent chaque fois couronnées, si l'on peut dire, d'insuccès [2]! L'île semble n'abriter aucune reproduction.

Nous nous sommes longuement interrogé sur cette inaptitude. Les singes de l'île Carache n'ont certainement pas accès sur Porcos. Les Hippopotames n'ont jamais laissé de traces sur les hauts de plages et la flèche de sable où se rassemblent les oiseaux de mer... L'énigme est d'autant plus irritante que l'exemple est donné à quelque 50 km plus au Sud d'une île de structure analogue, plus vaste il est vrai — Joan-Vieira avec son lambeau de forêt primaire — où pullule l'avifaune terrestre. Sans doute Porcos, de formation plus récente, au sol mal égoutté, est-il aussi beaucoup moins riche en essences végétales donc aussi en fruits et en insectes, avec diminution corrélative des niches écologiques disponibles pour les oiseaux. Mais l'explication n'est que partielle et, en tout cas, laisse entier le problème de l'absence d'une reproduction au moins occasionnelle d'Anatidés et de Laridés.

§ 9. — ÎLOTS SITUÉS ENTRE LES ÎLES RUBANE ET CANHAVAQUE

Îlot Angutite.

Situé à 6 km à l'ENE de Patrão, par 11° 19′, cet îlot d'un hectare, malgré l'absence d'espèces qu'on s'attendrait à y rencontrer, n'est pas dépourvu d'intérêt. Quelques arbres de taille moyenne croissent le long des rivages. La partie centrale est garnie de hautes herbes et de sous-arbrisseaux que des plantes légères volubiles recouvrent comme un manteau au tissu serré. L'ensemble conviendrait, semble-t-il, à une nidifiestion en nombre de *Threskiornis*

1. L'agressivité de ces Fourmis complique la tâche de l'ornithologiste. Quiconque, omettant de se garder soigneusement sur sa droite comme sur sa gauche, frôle un de ces nids se retrouve d'un bond hors du buisson et instantanément déshabillé !

2. Comme pour ajouter à la malédiction qui semble peser sur cette île, notre premier débarquement le 21 Septembre fut marqué par un accident qui faillit être très grave. Le capitaine du bateau mis à notre disposition voulut descendre sur l'île pour chasser les Tourterelles de passage et confia son navire à deux matelots incapables de le manœuvrer. Une «tornade» d'une violence inouïe se leva. Tout le personnel à terre se plaqua au sol, tête dans le sable, sous la pluie poussée *horizontalement* par l'ouragan. Pendant ce temps le bateau fut jeté à la côte. Il fallut lutter 6 heures pour regagner le bord, attendre la pleine mer et se dégager. Si l'échouage avait eu lieu à marée haute, nous étions perdus. Nous l'eussions été également si le vent avait soufflé en sens inverse, le navire allant se perdre au large !

Source : MNHN, Paris

aethiopicus, *Butorides striatus*, Hérons et Aigrettes, comme il s'en trouve sur des îlots — plus densément boisés il est vrai — tels que Flamingos, Angurumã-Etisse et Patrão. Or nos explorations, tant en saison des pluies qu'en saison sèche, n'ont permis de découvrir que des populations plus que médiocres : quelques nidifications isolées d'*Egretta gularis* et *Butorides striatus*. Il est peu probable que l'îlot reçoive souvent la visite des habitants de l'île voisine de Canhavaque; ce n'est donc pas aux déprédations du fait des humains qu'il faut imputer l'absence d'une héronnière digne de ce nom. Une conclusion à tirer est donc que, dans les Bijagos, il n'y a pas compétition pour les emplacements de nidification.

En dehors de ces rares Ardéidés trois reproductions ont été notées :

1° *Gypohierax angolensis :* le 7 Janvier 1961 une aire contenait 1 œuf parfaitement frais (ponte du 6 ou 7 Janvier).

2° *Streptopelia semitorquata :* le 14 Septembre 1961 deux nids contenaient chacun 2 œufs. L'un des nicheurs s'était placé à 1,50 m d'un *Butorides striatus* également couveur.

3° *Ploceus cucullatus :* une importante colonie : œufs déjà pondus en Mars, donc 2 bons mois avant les premières pluies; activité se poursuivant en Septembre : une cinquantaine de nids suspendus à diverses hauteurs (2 à 10 m), contenant œufs et poussins; plusieurs pontes de 3 œufs.

Autres Îlots.

Plusieurs îlots (difficiles à identifier sur les cartes), sont situés à proximité des côtes Est et NE de l'île Rubane. Ils furent explorés le 28 Février 1962. Aucun vestige de nidification d'Échassiers n'y fut trouvé. Tant par le relief que par le peuplement végétal — forme en dôme s'élevant à 4 ou 5 m au-dessus du nivesu de la mer, boisement dense du type guinéen, absence de mangrove — ces îlots ressemblent à l'îlot Pointu (S de l'île Uracan). Pour des raisons difficiles à saisir, les terres de ce type n'attirent pas les Hérons, Ibis et Spatules. Nous avons rencontré les reproducteurs suivants :

1° *Haliaëtus vocifer :* une aire contenait 1 œuf abandonné (infécond) [1].

2° *Gypohierax angolensis :* sur le même arbre que le précédent une aire contenait un poussin de 3 semaines; ce qui renvoyait à une ponte des premiers jours de Janvier ou, au plus tôt, de la fin Décembre.

3° *Streptopelia semitorquata :* un nid trouvé en Février portait 2 œufs [2].

En conclusion. — La présence de *Haliaëtus vocifer* et *Gypohierax angolensis* est tout à fait normale sur des îles portant de grands arbres. L'absence d'Ardéidés n'est guère explicable car, d'une part, les bauts-fonds ne manquent pas autour des îles, d'autre part, l'absence de mangrove pourrait être suppléée : nombre d'Aigrettes nichent en effet dans les arbustes et la végétation buissonnante sur les Flamingos, Angurumã-Etisse, Patrão...

§ 10. — ÎLOT DAS AREIAS

Droit au Sud de Bissau, par 11° 41′ de Latitude, un bois de palétuviers — quelque 100 hectares — émerge des hauts-fonds, entouré de vases profondes. Nous y avons débarqué par deux fois en saison des pluies sans pouvoir atteindre aucune aire de terre ferme. D'avion nous croyons avoir reconnu au centre de « l'île » quelques cordons sableux qui sont probablement recouverts aux marées hautes de vive eau. Cette mangrove se trouve séparée de la portion continentale la plus proche par un bras de mer de 8 km et de l'île de Boloma par des distances encore plus grandes. Est-ce là l'explication de l'absence totale de toute colonie d'Échassiers et plus généralement du petit nombre d'oiseaux?

Détail curieux : un nid de Gobe-mouches *Platysteira cyanea* Müller, découvert sur une branche basse d'Avicennia, à quelques décimètres au-dessus du plan d'eau. A la fin de Septembre 1962 la coupe (ouverte vers le haut) contenait 2 œufs frais.

1. L'œuf d'*Haliaëtus* ne peut être confondu avec aucun autre dans la région, de sorte que l'identification est absolument sûre.
2. L'espèce ne pond souvent qu'un seul œuf.

Source : MNHN, Paris

§ 11. — ÎLOTS DIVERS

1. Îlot dos Papagaios (NE et W de l'île Formosa).

Habité par une ou deux familles de pêcheurs et revêtu d'un taillis extrêmement dense, cet îlot (Lat. 11° 35′) ne porte qu'une avifaune terrestre de buissons, appauvrie du fait de la petitesse des dimensions et de l'uniformité du biotope. L'absence de toute nidification d'Ardéidés est imputable à la présence humaine.

2. Îlot sans nom (Côte W de Formosa).

Exploré en Décembre 1961, cet îlot (Lat. 11° 33′) fut trouvé désert. Nous pûmes néanmoins recueillir quelques renseignements négatifs. Les arbustes et buissons de la partie centrale ne portaient pas trace d'une ancienne nidification d'Ardéidés ou de Spatules. D'autre part les larges plages de graviers (exondées en permanence) qui eussent pu se prêter à une nidification de Laridés (*Hydroprogne caspia* niche de Décembre à Mars sur l'îlot des Spatules) étaient désertes et ne laissaient pas même voir des dépôts de guano.

Il faut donc bien conclure, une fois de plus :

1° Que les sites possibles de reproduction ne sont pas tous mis à profit.

2° Que les colonies de *Larus cirrocephalus*, *Hydroprogne caspia* et *Sterna hirundo* sont bien confinées sur le petit nombre d'îlots de sable (et non boisés) qui seront décrits au prochain chapitre.

3. Îlots au Nord-Est et au Sud de l'île Caravela.

Les remarques précédentes s'appliquent aussi bien aux îlots Dos Pelicanos (Lat. 11° 35′) et Dos Passaros (Lat. 11° 28′), situés le premier au NE de l'île Caravela, le second au Sud de cette même île et dans l'axe du détroit qui la sépare de Carache. Il s'agit dans le premier cas d'un îlot presque entièrement dénudé et qui eût pu entrer dans la catégorie dont il sera traité au chapitre suivant ; dans le second cas, d'un îlot portant une végétation relativement abondante. Il est possible que les habitants des grandes îles voisines débarquent fréquemment sur ces terres et aient contribué à leur désaffection par les Laridés d'un côté, les Ardéidés de l'autre.

4. Îlots à l'Ouest et au Sud de l'île de Uno.

A quelques centaines de mètres de l'île de Uno (côté SW) émerge un îlot de quelques ares où la végétation arbustive et arborée est trop clairsemée pour qu'une nidification d'Ardéidés y soit possible. Nous n'y avons trouvé qu'une colonie du Tisserin le plus vulgaire : *Ploceus cucullutus* dont la ponte, ici comme ailleurs (îles de Bubaque, Joan-Vieira etc.), commence bien avant l'arrivée des pluies estivales.

Au Sud et à une distance moyenne de 2 milles se trouvent 2 îlots boisés et pourvus de mangrove. L'un d'eux abritait à la fin d'Août 1963 de fortes colonies d'Ardéidés. Deux observations méritent d'être rapportées : 1° Plusieurs nids d'*Egretta alba* contenaient encore des œufs peu incubés, ce qui, pour les envols, renvoyait à la fin d'Octobre ou au début de Novembre. — 2° Un nid de l'Ibis *Hagedashia hagedash* contenait un poussin presque au vol, ce qui permettait de placer au début de Juillet sinon fin Juin la date de ponte : donnée importante pour nous qui, jusque-là, ne savions à quelle époque placer le début de la reproduction (p. 226).

Le second îlot permit de faire une constatation intéressante. Fouillant la mangrove dont la superficie pouvait atteindre 2 ha nous nous étonnions de ne rencontrer que des nids vides quand apparut, lové dans les hautes branches, un Python de 3 m, que les hommes de l'escorte eurent tôt fait d'assommer. L'estomac était vide, mais ce Serpent avait fort bien pu se nourrir d'œufs quelques mois plus tôt, effrayer les nicheurs et interrompre ainsi une reproduction à son début.

5. Îlots au Sud de l'île Uracan.

Îlot Pointu. — C'est le nom que nous avons donné à un îlot situé au Sud des îles Uracan et Eguba, dont le sommet s'élève à une dizaine de mètres au-dessus du niveau de la mer. En plan, la forme est presque exactement circulaire avec une superficie d'environ 4 ha ; en

Source : MNHN, Paris

élévation le profil est celui d'un dôme très régulier, visible du plus loin parce qu'il se détache en vert sombre sur le fond d'un bleu très pâle où mer et ciel se rejoignent. C'est que toute l'étendue de l'îlot est revêtue d'une forêt dense, presque impénétrable.

Aucune nidification d'Ardéidés. Un couple de Corbeaux, *Corvus albus*, s'affairant dès le mois de Mars autour d'un nid qui fut trouvé vide. Par ailleurs l'îlot est occupé par une véritable colonie de *Gypohierax angolensis*. Nous avons compté une dizaine d'aires, dont plusieurs, juchées à une trentaine de mètres de hauteur, sont inaccessibles. Sur un arbre bien dissimulé en plein centre de l'îlot un nid découvert au mois de Mars contenait un gros poussin, ce qui renvoyait à une ponte de Janvier et ne faisait ainsi que confirmer la règle.

CONCLUSIONS

1° Nous avons vu que certains îlots, sans être jamais surpeuplés, sont abondamment pourvus tandis que d'autres, qui en apparence pourraient aussi bien convenir, n'abritent aucune reproduction. A quelle explication faire appel? Sans doute les îlots « habités » occupent-ils des positions plus ou moins « centrales » par rapport aux zones de pêche et aux vasières exploitables. Mais l'interprétation ne vaut guère car tous les îlots, à quelque degré (et presque par définition), se trouvent sur des emplacements favorables. Alléguer l'intervention humaine pour expliquer certaines absences ne conduirait pas loin: l'îlot dos Flamingos abrite les plus forte colonies quoiqu'il soit razzié à intervalles par les indigènes de Formosa. Alors?

Les oiseaux de l'archipel ne sont pas assez nombreux pour occuper tous les sites favorables. Étant de mœurs grégaires ils s'installent ici ou là, sans utiliser toute la place disponible. Ce qui revient un peu à dire que nous aurions sans doute tort, voulant tout expliquer, de négliger la part « d'initiative » qui revient au vivant. Les oiseaux ne sont pas des mécaniques toutes montées. Entre plusieurs possibilités — pour l'emplacement de leur nid par exemple il est patent qu'ils en *choisissent* une; et il ne semble pas que ce choix puisse être ramené par nous à une *contrainte* qui s'imposerait à eux de l'extérieur! De même les colonies d'oiseaux grégaires, sous la conduite sans doute de chefs de file, peuvent-elles se déterminer elles-mêmes à élire domicile tantôt ici, tantôt là. Nous retrouvons ainsi cette part d'indétermination que les déplacements des colonies de Cormorans sur la côte du Sahara espagnol laissaient supposer à titre au moins de possibilité (v. p. 35).

2° Le phénomène de dispersion à partir de « centres », les sites annexes étant occupés plus tard en saison, a été suffisamment souligné tant à propos des Bijagos que du Banc d'Arguin et même du delta du Sénégal. Il suffit donc de le rappeler ici pour mémoire, tandis que l'interprétation devra en être discutée en conclusion générale de cet ouvrage.

3° Parmi les oiseaux tropicaux qui ont normalement leur place dans l'archipel des Bijagos, deux espèces sont nouvelles (en tant que reproductrices) pour la science de la côte occidentale d'Afrique. *Nycticorax leuconotus* rare et furtif; *Phalacrocorax carbo lucidus*, peu nombreux. Ce dernier fait partie d'un vaste ensemble puisque reproducteur sur toute l'étendue de la côte (du Maroc à la Guinée portugaise) et sans doute plus au Sud. Par la médiocrité des effectifs en cause, par le mode d'installation (à bonne hauteur sur les arbres), par l'époque où la ponte intervient, cette nidification guinéenne présente un double aspect : d'une part elle apparaît sous des traits fortement originaux; d'autre part elle permet d'éclairer un problème qui, nous l'avons dit (v. p. 35), se présente comme un rébus.

4° Les reproductions des Échassiers s'étendent sur de longs mois : de Mars à Novembre pour *Egretta gularis* et *Nycticorax nycticorax*; de Juin ou Juillet à Octobre ou Novembre pour la plupart des autres espèces. *Platalea leucorodia* niche de Novembre ou Décembre à Mars. Si l'on compare les époques de nidification dans le delta du Sénégal et aux Bijagos, des ressemblances comme des différences apparaissent immédiatement. Dans les deux cas c'est avant tout la saison des pluies qui est mise à profit. Mais certaines pontes interviennent beaucoup plus tôt aux Bijagos, où les oiseaux n'ont pas besoin d'attendre une inondation pour assurer leur sécurité. Par contre pour *Platalea leucorodia* il y a presque simultanéité des cycles.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV

ÎLOTS DE SABLE

Nous n'avons retenu pour le présent chapitre que 5 îlots de sable, de trés petites dimensions, dépourvus ou presque d'arbres et de mangrove [1]. Certains d'entre eux (îlot des Caspiennes, îlots côtiers au S de l'archipel) ne sont que des accumulations temporaires. Les autres, où la roche en place apparaît en bordure, sont stables (îlot des Mouettes à Tête grise et, probablement, îlot des Spatules). Aucun n'est porté sur les cartes.

Ce qu'il importe de noter dès le principe c'est que ces îlots sont les seuls dans l'archipel à donner asile à des colonies nicheuses de Laridés. Là est le *nexus* essentiel : absence totale ou quasi totale d'arbres — présence de Goélands et de Sternes. Ce qui n'empêche pas, comme nous allons le voir, que diverses espèces d'Échassiers, nicheuses ailleurs sur les arbustes, arbres et palétuviers s'installent au sol à côté des oiseaux de mer.

Nous traiterons successivement de l'îlot des Mouettes à Tête grise, de celui des Spatules, de celui des Caspiennes, enfin des îlots voisins de la côte méridionale de Guinée portugaise.

Le tableau ci-dessous montre la répartition des espèces :

Espèces reproductrices sur les îlots

Espèces	Ilot des Mouettes à tête grise	Ilot des Spatules	Ilot des Caspiennes	Ilot sans nom n° 1	Ilot sans nom n° 2
Egretta gularis	+ 30 à 50 couples	—	—	—	—
Butorides striatus	+ 20 à 40 couples	—	—	—	—
Platalea leucorodia	—	+ 200 à 300 couples	+ 4 à 6 couples	—	+ 15 à 20 couples
Threskiornis aethiopicus	+ 100 à 150 couples	—	—	—	—
Larus cirrocephalus	+ 100 à 200 couples	—	—	—	—
Hydroprogne caspia	—	+ 400 à 600 couples	+ 50 à 100 couples	—	—
Sterna hirundo	+ environ 200 couples	—	—	—	—

1. A une exception près : l'îlot des Mouettes à Tête grise qui porte un ou deux arbustes que les Aigrettes utilisent. En outre, un îlot voisin — pour mieux dire: attenant, puisqu'il n'est séparé du premier qu'à marée haute — porte une petite mangrove également habitée par les Aigrettes. Une fidélité à la *lettre* nous eût entraîné dans des complications où la clarté n'eût rien gagné. Il reste que les îlots en question sont ou bien totalement dénudés ou bien très peu boisés.

Source : MNHN, Paris

§ 1. — ÎLOT DES MOUETTES A TÊTE GRISE ET ÎLOTS VOISINS

Dimensions : 80 m sur 30 m. Pendant longtemps, cet îlot passa pour nous inaperçu au milieu des hauts-fonds qui découvrent à marée basse. Le 22 Février 1962, par souci de méthode, nous voulûmes y débarquer et fûmes frappés par l'abondance de guano. S'agissait-il simplement de migrateurs ? La question fut tranchée le 16 Septembre suivant quand un nuage de Mouettes à Tête grise *Larus cirrocephalus* — quelque 200 oiseaux — s'enleva à notre approche avec des cris véhéments de protestation.

Les îlots voisins, encore plus petits que l'îlot principal, ne furent découverts que le 16 Mai 1965.

Dates des prospections.

1962 : 22 Février et 16 Septembre ;
1963 : 20 Août ;
1964 : 16 Mai ;
1965 : 28 Avril.

Peuplements et reproductions.

Pour la commodité de l'exposé, nous renverserons l'ordre systématique des espèces.

Larus cirrocephalus. — Sur la surface sableuse, en forme de triangle (voir le croquis) les pluies d'été font pousser une abondante végétation : plantes halophiles le long des rives; graminées à l'intérieur : très hautes sur le sommet de l'île, plus clairsemées toutefois et plus basses sur la face Sud où le terrain passe insensiblement de la prairie à la plage.

ILOT DES MOUETTES Â TÊTE GRISE

(CROQUIS PERSPECTIF)

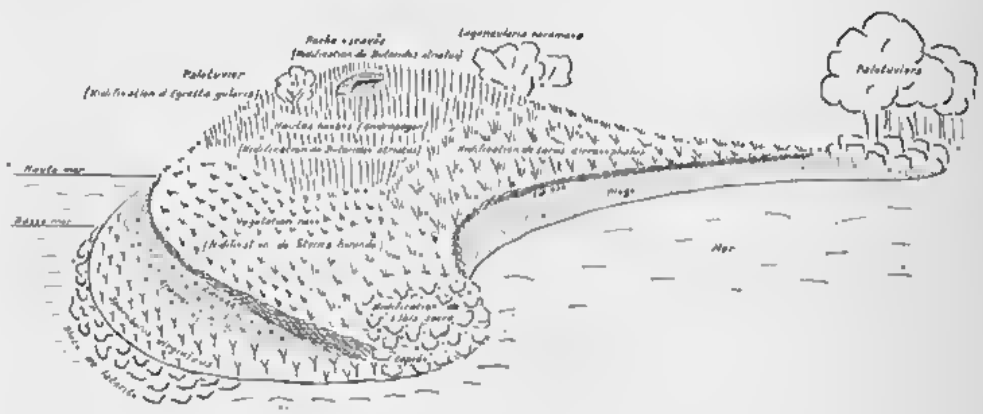


Fig. 24

C'est dans cette partie relativement peu fournie, que nous découvrîmes plusieurs dizaines de nids au sol, la matière végétale étant bien tassée sous les œufs et les poussins. Il y avait manifestement recherche de l'*abri*. On imaginait la bourrasque tropicale avec les brutales pressions qu'elle exerce parallèlement à la surface du sol, les aspirations qu'elle provoque vers le haut; et ce chevelu végétal se rabattant sur les couveurs et amortissant la violence de l'ouragan.

L'ensemble de ces constatations se trouva corroboré onze mois plus tard. Le 20 Août 1963, la colonie de *Larus cirrocephalus* occupait les mêmes emplacements. Une plus forte proportion de pontes fraîches indiquait un déroulement dans le temps tout à fait parallèle à

Source : MNHN, Paris

celui de l'année précédente. Nous fondant sur l'âge des plus gros poussins nous crûmes pouvoir placer le commencement de la ponte au début de Juillet ou à la fin Juin... Mais c'était projeter sur le développement d'une reproduction tropicale des conceptions acquises par l'expérience des régions tempérées d'Europe et d'Afrique du Nord. Les prospections ultérieures, effectuées plus tôt en saison le montrèrent. Le 16 Mai 1964, en effet, nous fûmes fort surpris de voir s'élever de l'îlot un tourbillon de Laridés : plus de 200 Mouettes à Tête grise, déjà couveuses dans les herbes desséchées.

Il restait à s'assurer de la constance des phénomènes. Nous débarquâmes donc sur l'îlot, pour la 4e fois, le 28 Avril 1965. Les Mouettes à Tête grise étaient déjà installées sur leurs nids, les degrés d'incubation indiquant un début de ponte à la mi-Avril ou dans les premiers jours du mois. Quelques dizaines de nids supplémentaires furent découverts sur des îlots annexes. Ceux-ci émergent de hauts-fonds recouverts à marée haute et qui s'interposent entre l'îlot principal, dit des Mouettes à Tête grise, et l'îlot Pointu. Cette extension pouvait fort bien n'être pas nouvelle et avoir seulement échappé à notre attention au cours des visites antérieures.

Sterna hirundo — Ce même 16 Mai 1964, aux Mouettes à Tête grise se mêlaient, plus agressives que leurs lourdes compagnes, une centaine de Sternes Pierregarin, *Sterna hirundo*. Celles-ci s'étaient installées sur la végétation rase au NW de l'îlot, entre les graminées et la laisse de haute mer (voir croquis, p. 238). Nous comptâmes une quarantaine de « nids » dont une moitié contenaient déjà de petits poussins tspis au fonds des coupes. Nous avions cru, un an plus tôt, que l'aire de la Pierregarin trouvait sa limite méridionale sur les îlots du Saloum par 13° 40′ (exploration du 24 Mai 1963 : Naurois 1963 et 1965) : voilà qu'elle se trouvait reportée jusqu'au parallèle 11° 16′ à près de 300 km plus au sud.

Le 28 Avril 1965, nous découvrîmes seulement des pontes de 1, 2 ou 3 œufs, plus ou moins incubés, à l'exclusion de tout poussin; ce qui indiquait un synchronisme entre les installations des deux espèces de Laridés.

Egretta gularis — Quelques arbrisseaux jalonnaient la ligne de crête de l'îlot. Nous y trouvâmes une petite nidification d'*Egretta gularis :* quelques œufs et poussins. Mais ce n'était là qu'une annexe d'une colonie moins médiocre qui fut trouvée à quelques centaines de mètres à l'ouest. En effet, entre l'îlot des Mouettes à Tête grise et l'îlot Pointu, s'étendent les hauts-fonds ci-dessus mentionnés, qui découvrent largement à marée basse. Pélicans et Cormorans (*Pelecanus rufescens, Phalacrocorax carbo*) y somnolent une partie du jour. De cette zone indécise émerge un îlot plat et mal drainé, recouvert cependant d'une prairie plus ou moins marécageuse et bordé sur sa rive SW de quelques palétuviers. Ceux-ci poussent très resserrés, en forme de champignons plats et de faible hauteur, mêlant leurs branches horizontales en un réseau inextricable et presque impénétrable. Nous y découvrîmes une nouvelle nidification d'*Egretta gularis*, bien camouflée par le feuillage et qui eût été invisible du haut d'un avion.

Butorides striatus — L'area des Mouettes s'arrête en deçà des hautes herbes centrales. Le 20 Août 1963, pénétrant dans l'épaisseur de ces dernières (dont la hauteur nous dépassait), quel ne fut pas notre étonnement d'y faire lever, comme des cailles d'un champ de blé, plusieurs dizaines de petits Hérons à tête noire, *Butorides striatus*. Les œufs, ici encore, étaient simplement posés sur le sol dans des dépressions à peine marquées (v. p. 182, 229).

Threskiornis aethiopicus — L'exploration du 25 Avril 1965 fit découvrir un peuplement nouveau : sur quelques roches latéritiques creusées en lapies à l'Est de l'île (et à quelques mètres seulement des nids de Laridés) une colonie d'Ibis sacrés, *Threskiornis aethiopicus*, s'était implantée. Nous comptâmes 90 nids, tout à fait semblables par la structure et la disposition à ceux trouvés sur l'ilheu de Tufo : pontes de 1, 2, rarement 3 œufs, les pontes fraîches se trouvant à la périphérie; un ou deux poussins seulement. Début du cycle au commencement d'Avril.

Conclusions.

1. Deux reproductions au moins paraissent régulières en ce qui concerne tant l'importance numérique des populations que la chronologie des opérations. La colonie de *Larus cirrocephalus* a été évaluée lors de chaque visite à environ 200 sujets. Mais sur une durée de 6 mois plusieurs couples se succèdent sur un même emplacement. En conséquence c'est à 300 ou 400 individus qu'il faut estimer l'effectif. Ponte de Mars à Septembre, sinon plus tard.

Source : MNHN, Paris

Le tapis végétal se développe, très dense, avec les premières pluies (Juin) : les nicheurs, loin de fuir ce nouvel environnement, trouvent dans l'herbe épaisse une protection contre la puissance des tornades.

2. La reproduction de *Sterna hirundo*, moins importante en nombre, est aussi plus contractée en durée : début de ponte en Avril, fin à une époque non précisée mais qui se place en tout cas avant la mi-Juillet (absence de tout poussin, de tout adulte dès le 20 Août). Si les derniers jeunes ne prennent leur vol qu'à la mi-Août, ce qui est fort possible, deux séries d'incubations et d'élevages peuvent se succéder. La population totale s'élève donc à au moins une, peut-être à deux centaines de couples. La raison écologique d'un peuplement aussi faible n'apparaît pas aisément. Nous aurons à y revenir en conclusion de ce chapitre.

3. La reproduction de *Butorides striatus* n'est peut-être pas aussi régulière que celle des Laridés. Le nombre des nicheurs varie sans doute d'une année à l'autre. La reproduction de *Threskiornis aethiopicus*, elle, n'est sans doute qu'occasionnelle. Chez cette espèce — le paragraphe consacré à l'ilha dos Flamingos l'a indiqué et la suite le montrera plus encore — les colonies se déplacent : un ou deux ans ici, plus tard ailleurs. Mais les constatations faites sur l'îlot des Mouettes à Tête grise comme sur celui de Tufo sont concordantes : début de ponte dès la fin Mars ou aux premiers jours d'Avril [1].

4. La contiguïté dans l'espace et la simultanéité dans le temps des reproductions de *Larus cirrocephalus* et *Sterna hirundo* d'une part, de *Larus cirrocephalus* et *Butorides striatus* d'autre part, posent un problème éthologique. Les habitudes prédatrices de la Mouette à Tête grise sont bien connues. Elles ne semblent pas, ici, créer d'obstacle ! Sur les îles du Banc d'Arguin, où *Phalacrocorax africanus* et *Egretta gularis* payent un lourd tribut à *Larus cirrocephalus*, on peut attribuer à une sorte de « résignation », à une véritable stupidité, l'absence de réaction défensive. *Butorides striatus* se laisse-t-il dépouiller comme *Egretta* ? C'est ce que nous ignorons. Mais l'agressivité de *Sterna hirundo* est bien connue. Si elle niche *à découvert* à quelques mètres des Têtes grises c'est sans doute qu'elle sait se protéger de celles-ci. Pressé chaque fois par le temps, nous n'avons pu procéder, comme l'avait fait Dragesco au Banc d'Arguin, aux observations prolongées qui eussent permis de saisir sur le vif le déroulement d'éventuels conflits.

§ 2. — ÎLOT DES SPATULES

Quoique l'îlot soit fort bien émergé à marée haute, les cartes n'indiquent qu'une zône de hauts-fonds et de récifs. C'est que les hydrographes portugais ne font figurer comme *îles* que les terres constituées de roches dures ou suffisamment solides pour n'être pas sensiblement modifiées par l'action des houles et tempêtes. Or, il semble que nous n'ayons affaire ici qu'à une accumulation de sable. Il est toutefois probable que cet amas se trouve amarré à un soubassement de roche en place qu'il recouvre entièrement [2]. Les dimensions, environ 300 sur 200 m, sont difficiles à évaluer avec précision parce que la limite des marées de vive-eau, nette sur les côtes Nord et NW, est indécise sur les autres. Il y a d'ailleurs tout lieu de penser qu'elle se modifie au gré des déblayages (amaigrissements) comme des apports (engraissements) par la houle. Ce qui est frappant (du point de vue géomorphologique) c'est que la côte face au Nord et au NW est non seulement bien marquée, comme il vient d'être dit, mais s'élève plus haut et avec une pente plus forte que la côte Sud. Ceci semble indiquer une prédominance des actions d'origine boréale (vent et houle) sur les actions en sens inverse d'origine australe. Par ailleurs l'Alizé du secteur Nord souffle parfois jusqu'à cette Latitude pendant quelques mois d'hiver [3], et la boule du NW, quoique amortie par freinage sur les bauts-fonds, doit tout de même s'y faire sentir plus ou moins au cours des 7 mois de saison sèche. La houle australe, par contre,

1. Nous avons vu que sur l'Ilha dos Flamingos on trouve encore des œufs frais à la fin de Septembre.

2. Ce fonds solide ne constituerait qu'un prolongement des affleurements de roche dure, très noire, qui apparaissent à quelque 2 km au Sud. Nous nous sommes rendus sur ces rochers pour vérification : tout est bien recouvert par le flot et aucune nidification n'est possible.

3. Nous en avons fait une expérience qui n'est pas près d'être oubliée : Dans la nuit du 12 au 13 Janvier 1961 notre bateau, ancré au Nord de l'îlot sur fond sableux, fut poussé à la côte et s'échoua. Tout l'équipage disponible dut se mettre à l'eau pour pousser. La mer était si grosse qu'il fallut 8 heures d'efforts pour dégager quille et hélice, virer de bord et reprendre de la distance. L'ancre fut perdue et dut être remplacée par un bloc de latérite amarré à une corde !...

Source : MNHN, Paris

n'intervient que pendant l'été. Le résultat est que l'accumulation de sable au Nord, en forme de dune perpendiculaire à la direction du vent dominant, s'élève assez haut (2-3 m) pour être à l'abri des plus fortes vagues et porter un épais tapis d'*Ipomea pes-caprae*.

DATES DES PROSPECTIONS.

1961 : 12 Janvier, 23 Mars et 22 Décembre ;
1963 : 18 Août ;
1964 : 13 Mai ;
1965 : 11 Novembre (survol).

PEUPLEMENTS ET REPRODUCTIONS.

Deux espèces seulement sont nicheuses : *Platalea alba* et *Hydroprogne caspia*. Les reproductions furent découvertes dès la première exploration : le 12 Janvier 1961, le tapis d'*Ipomea* était recouvert d'une centaine de nids de Spatules tandis que les Caspiennes avaient creusé leurs trous dans le sable de la dépression centrale, semblant rechercher une position légèrement abritée (sous le vent) [1].

Platalea alba — Les nids sont faits de brindilles — tiges desséchées de la seule plante à rameaux relativement solides qui se trouve à disposition — et garnis de brins d'herbe et de plumes. Ils sont donc tout à fait semblables à ceux de *Platalea leucorodia* que l'on voit sur les îles du Banc d'Arguin. Les stolons des *Ipomea* sont suffisamment forts et resserrés pour supporter les aires et leurs occupants et les maintenir à quelques centimètres ou décimètres au-dessus du sol.

Dès le 12 janvier, une moitié des aires contenaient des poussins dont certains étaient déjà emplumés; ce qui renvoyait à des pontes des premières semaines de Novembre. Les observations du 22 Décembre suivant ne firent que confirmer ces estimations : nombre plus élevé de pontes fraîches ou peu incubées; moindre abondance de poussins. Le début de Novembre marquait-il le commencement de la ponte ? Nous le pensâmes alors. Mais un survol effectué le 11 Novembre 1965 nous fit tout remettre en question. Passant deux fois par le travers de l'îlot, à quelques mètres de hauteur, mais à une vitesse malheureusement beaucoup trop grande, nous n'eûmes que le temps d'identifier les Spatules. Elles étaient installées au nombre de 200 ou 300 sur des nids dont le contenu n'apparaissait pas clairement. Nous crûmes cependant distinguer des poussins. Il n'est donc pas exclu que la nidification commence non pas en Novembre mais dès Octobre, voire fin Septembre. Quoi qu'il en soit, deux constatations permettent d'encadrer la période de reproduction : d'une part, le 23 Mars 1961 la colonie découverte 70 jours plut tôt avait complètement terminé ses opérations; d'autre part, le 18 Août 1963 rien n'avait encore commencé.

Cette nidification de *Platalea alba* est intéressante par sa régularité et par l'importance des effectifs — 200 à 300 couples au moins. Elle l'est aussi par deux aspects à la fois écologiques et éthologiques. En effet, elle a lieu sur un îlot situé presque en pleine mer; et il y a manifestement recherche du support fourni par plantes rampantes. Le rapprochement s'impose donc immédiatement avec la nidification de *Platalea leurocoria* sur les îles du Banc d'Arguin : même éloignement du continent dans les 2 cas; même utilisation du tapis végétal [2].

Une différence cependant dont la raison n'apparut pas clairement : la reproduction de *leucorodia*, à la Latitude moyenne de 20°, est printanière, tandis que celle de *alba*, par 11°, est automnale et hivernale. On est donc conduit à s'interroger sur les raisons de cette inversion du cycle. Faut-il invoquer des facteurs nutritionnels ? Les deux espèces de Spatules se nourrissent dans les dépôts sablo-vaseux autour des îles. Les organismes qu'elles recherchent s'y trouvent-ils en plus ou moins grande abondance selon les saisons ? On peut supposer, nous

1. Les hauts-fonds qui entourent l'îlot des Spatules servent bien entendu de lieu de gagnage à nombre de petits Échassiers. On y trouve aussi de façon régulière *Gypohierax angolensis* : plusieurs sujets immobiles sur le sable, au repos, mais guettant en même temps les carcasses de poisson et autres déchets que le jusant laisse derrière lui.

2. Chez les deux espèces, il arrive que des oiseaux s'installent à la périphérie des colonies sur le sable même (sans support isolant du sol). Les couples intéressés ont à choisir entre deux possibilités : s'installer incommodément sur le sol nu mais à proximité immédiate de leurs semblables; ou rechercher à quelque distance un emplacement recouvert de végétation pour y implanter une nouvelle et, au début du moins, peu nombreuse colonie. L'expérience montre qu'ils optent souvent pour la première solution : le grégarisme l'emporte sur les habitudes nidificatrices, l'inconfort est préféré à l'effort d'un éloignement et au risque d'une fondation.

Source : MNHN, Paris

l'avons dit, qu'il existe encore un « printemps de la mer » à la Latitude du Banc d'Arguin (prolifération du plancton en raison de l'augmentation de l'insolation), ce qui expliquerait pour *Platalea leucorodia* une reproduction à partir d'Avril. Mais à la Latitude des Bijagos et pour *Platalea alba*, comment rendre compte d'un déclenchement du cycle en Septembre ou Octobre ? La dessalure des eaux à la suite des pluies estivales aurait-elle une action favorable ? Seule nous fixera une étude sur place des variations annuelles du contenu organique des vases. Notons cependant qu'en nichant à l'automne *Platalea alba* se conforme à une règle qui est générale chez les Échassiers au Sud du 17e parallèle (limite du Sahel vers le Sahara). On peut donc penser qu'elle transporte seulement sur les îles des habitudes qui sont les siennes sur le continent voisin.

Hydroprogne caspia — Le 12 Janvier 1961 cette Sterne était en pleine incubation. Les nids, au nombre d'environ 500, contenaient 1 ou 2 œufs (une fois 3 œufs). Le 23 Mars, la colonie était réduite à quelques couples : 5 ou 6 trous contenant 1 ou 2 œufs.

Les observations faites le 22 Décembre 1961 ne firent que corroborer celles du 12 Janvier : couveurs en nombrs sensiblement égal (plusieurs centaines) et occupant la même partie de l'île [1]. Les 13 Mai 1964 et 18 Août 1963 l'îlot fut trouvé désert. Une période « creuse » de 6 à 7 mois sépare donc la fin du cycle d'*Hydroprogne caspia* (Février ou Mars) et le début du cycle ds *Platalea alba* (Septembre ou Octobre).

Deux aspects sont à souligner et un problème est à poser à propos de la reproduction de Sterne caspienne sur l'îlot des Spatules :

1° L'importance du peuplement : 400 à 600 couples. Cet îlot est le seul de l'archipel où l'effectif soit comparable à celui de plusieurs îles du Banc d'Arguin réunies;

2° Le fait qu'à notre connaissance aucune reproduction de Sterne caspienne n'a été reconnue jusqu'à présent entre les Bijsgos (à l'Ouest) st ls delta du Niger (à l'Est). Nous reviendrons en conclusion sur cette singularité;

3° L'absence surprenante d'autre espèce de Laridé. L'îlot des Spatules est, nous l'avons dit, dépourvu d'arbres et présente de larges plages sableuses. Il se situe en outre sur la bordure méridionale de l'archipel, loin des lieux habités et face au large. Qu'en dehors de la Sterne caspienne il ne porte aucune reproduction de Laridé, qu'il soit même totalement *inhabité* pendant une moitié de l'année, voilà ce qui n'a cessé de nous intriguer au cours d'une surveillance de 4 années — intermittente, il est vrai, mais répartie sur les diverses saisons ! Après la découverte des peuplements du Banc d'Arguin nous nous attendions à trouver dans les Bijagos plusieurs espèces de Sternes. De fait cette partie méridionale de l'archipel (en tant que biotope), cet îlot des Spatules (comme emplacement de nidification) sembleraient au premier abord devoir convenir à *Sterna hirundo*, *Sterna anaethetus*, *Sterna maxima albididorsalis*. Or, la première reste cantonnée à 50 km au Nord sur l'îlot des Mouettes à Tête grise. De la seconde, qui pourrait selon son habitude dissimuler ses œufs dans l'épaisseur des *Ipomea*, nous n'avons jamais vu trace. Quant à la troisième, c'est avant tout l'espoir de la découvrir nicheuse en rangs serrés qui nous fit revenir sur l'îlot en Mars, Mai (époque de l'incubation au Banc d'Arguin) et Août; espoir chaque fois déçu !

§ 3. — ÎLOTS SITUÉS AU SUD DE L'ARCHIPEL DES BIJAGOS

(le long de la côte méridionals de Guinée portugaise)

Des accumulations sableuses apparaissent dans l'angle droit formé par la côte méridionale de la Guinée portugaise d'une part, st l'alignement des îles de Bolama, Canhavaque, Joăn-Vieira et Poelão d'autre part. Aussi longtemps qu'une carte des fonds marins n'aura pas été publiée, il sera vain de vouloir donner à ces faits une interprétation géomorphologique. *Grosso modo*, ces hauts-fonds, qu'ils arrivant à former de petits îlots élevés de quelques décimètres au-dessus des hautes eaux ou ne constituent que de vastes étenducs à peine émergées à marée basse, se rattachent à deux systèmes : l'un s'intercale en direction NE-SW entre la

1. Un comptage opéré sur une aire d'une quarantaine de m² montra 17 pontes de 1 œuf, 20 de 2 œufs, aucune de 3 œufs — proportions dont il ne faut pas exagérer la signification car les pontes de 1 œuf pouvaient être absolument fraîches, donc incomplètes.

Source : MNHN, Paris

pointe de *Tombali (sur le continent) et le groupe des îles João-Vieira, Melo, Poeïão. Il paraît* constituer la rive gauche d'un prolongement sous-marin de la profonde ria de Buba. L'autre s'étire du NW vers le SE parallèlement à la côte, comme s'il constituait le vestige d'un long cordon pré-littoral qui aurait été formé lors de la dernière régression marine (?). Nous avons compté, en 1961, deux îlots sur le premier alignement, un seul sur le second.

1. Alignement NE-SW.

1° Un îlot à proximité du contient fut visité le 23 mars 1961 : il apparut minuscule (quelque 50 m²) et servait seulement de lieu de rassemblement aux oiseaux de mer [1].

2° Un second îlot situé plus au large (à quelques miles au NE de l'île João-Vieira) n'est que le sommet d'un vaste domaine de hauts-fonds. En 1961 la partie émergée, longue d'une soixantaine de mètres et large d'une dizaine, portait une végétation maigre et espacée. Une microfalaise le limitait au NE, formée probablement par les vagues dues aux vents locaux, peut-être aussi par l'extrême manifestation de l'Alizé. Des racines et radicelles apparaissaient dans la paroi, témoignant d'un rongement en même temps que d'une relative ancienneté de la formation (quelques années au moins). Le 14 janvier 1961 cet îlot portait une très petite nidification de *Platalea alba* et une médiocre colonie d'*Hydroprogne caspia* [2].

Les nids de Spatules, au nombre de 3 ou 4, contenaient quelques œufs. L'ensemble donnait l'impression d'un habitat désaffecté; peut-être parce que les oiseaux, installés trop près de la microfalaise en régression, avaient déjà vu disparaître une partie de la colonie et s'étaient sentis menacés.

Le groupe de Caspiennes était moins dérisoire : près de cent nids contenaient des œufs (5 pontes de 3 œufs), à l'exclusion de tout poussin. Le rapprochement s'imposait entre ce peuplement et celui besucoup plus nombreux de l'îlot des Spatules visité la veille (voir p. 242) : la petite colonie, plutôt que comme une homologue de l'autre, apparaissait comme une annexe plus récente. Nous la retrouvâmes d'ailleurs à l'occasion d'une seconde visite : alors que sur l'îlot des Spatules (prospection du 22 mars) les Sternes avaient complètement évacué les lieux, ici subsistaient encore (prospection du 23 Mars) 5 ou 6 nids contenant chacun 1 ou 2 œufs.

2. Alignement NW-SE.

Le second alignement de hauts-fonds éveilla d'abord beaucoup d'espoirs. Un survol à bord d'un avion commercial (à l'altitude de 1 000 m) nous avait fait voir de fortes concentrations de Flamants (de l'ordre du millier) sur des sables que leur couleur claire faisait prendre pour des îles. Après les nidifications du Banc d'Arguin allions-nous découvrir un autre haut lieu de la reproduction de *Phenicopterus ruber*, voire de *Phoeniconaias minor* ?

Rappelé au Sénégal pour d'autres travaux, nous priâmes notre pilote de revenir au-dessus des hauts-fonds à la recherche d'éventuelles colonies nicheuses : il n'aperçut point de Flamants et ne rencontra même pas d'île ! Nous-même, en 1962, louâmes une embarcation pour tirer les choses au clair. Le 21 Décembre, partis d'un mouillage au Sud du rio Tombali, nous nous faufilâmes vers le SE à travers les bancs de sable, longeant à quelques milles de distance la côte portugaise. Les résultats de cette navigation peuvent être résumés comme suit :

1° Un ou deux îlots (*bancos*) signalés par les cartes à la latitude de l'île Tristão, c'est-à-dire à la limite des eaux portugaises et de celles de la République de Guinée, n'existaient plus : déblayés par l'action de la mer !

2° Un seul îlot fut découvert, situé approximativement par le travers de l'île Como, simple accumulation de sable de 100 à 200 m², sans végétation, qui peut aussi bien, à l'heure où nous écrivons, avoir disparu ou se trouver augmentée. Nous y rencontrâmes deux espèces d'oiseaux :

— une petite colonie de Spatules *Platalea alba* en pleine incubation : 15 à 20 nids;

1. Cet îlot d'ailleurs ne mérite peut-être pas ce nom : car nous ne pûmes nous assurer que la mer ne le recouvrait pas au moment des marées exceptionnelles. En outre, l'accumulation a parfaitement pu disparaître depuis 5 ans par « amaigrissement », comme elle a pu s'élargir par « engraissement ».

2. D'où le nom d'îlot des Caspiennes que nous avons donné à cette terre.

Source : MNHN, Paris

— une bande au repos de Fous à ventre blanc, *Sula leucogaster* : adultes et immatures manifestement venus de l'îlot Alcatraz, situé à quelque 20 milles nautiques plus au Sud dans les eaux territoriales de la République de Guinée [1].

3° Quant aux Flamants leur nidification semble empêchée par deux facteurs : l'absence — ou la quasi-absence — de matériau se prêtant à l'élaboration de monticules; la présence d'une mer agitée. La première condition paraît n'être pas réalisée dans cette partie méridionale de Guinée portugaise : nous n'y avons rencontré que des fonds sableux, donc insuffisamment pétrissables. La deuxième condition semble être encore plus radicalement exclue : la nidification serait à la rigueur possible sur de véritables îlots (bien émergés), les Flamants devant alors se résoudre à couver à plat sur le sable [2]; mais les vrais îlots, quand il s'en forme, sont de très petites dimensions. Restent les hauts-fonds lorsqu'ils sont à peine submergés à marée haute. Si des nids pouvaient être construits, les coupes émergeraient hors de l'eau. Mais alors se présenterait une nouvelle difficulté : l'action érosive des vagues, si freinée que soit la houle, serait encore trop forte pour que les monticules puissent lui résister. Nous avons vu que l'estran de l'îlot des Flamants roses pouvait être utilisé en raison de la faiblesse du marnage et de l'abri procuré par le Cap d'Arguin. Mais sur la côte Sud de Guinée portugaise, les troncs de cône à supposer qu'ils puissent être édifiés seraient attaqués de deux manières :

a. Par les courants dus à la forte amplitude des marées (5 m et jusqu'à 7 m par endroits);

b. Par les vagues de vent local [3] venant battre et ruiner les édifices. Qu'il suffise de vagues peu puissantes pour démanteler des nids de Flamants est prouvé par les constatations faites dans l'Aftout es Saheli (v. p. 131 note 1).

CONCLUSIONS

Entre les îlots sableux des Bijagos et ceux du Banc d'Arguin, de l'Aftout es Saheli et du Saloum, des comparaisons s'imposent :

1° On aura noté le petit nombre d'îlots occupés, le petit nombre d'espèces présentes et la faiblesse des effectifs. Si le cas des Sternes pouvait à coup sûr être disjoint de celui des autres groupes inféodés au milieu aquatique nous introduirions ici même une discussion. Il paraît préférable de réserver celle-ci au chapitre suivant consacré à l'interprétation de l'ensemble des faits étudiés dans cette V[e] partie.

2° Frappante est la similitude — la quasi-identité — des modes de reproduction de *Platalea leucorodia* et *P. alba*. Sur l'îlot des Mouettes à Tête grise nous voyons *Sterna hirundo* nicher non sur le sable sec mais sur une sorte de prairie rase. Au même endroit *Larus cirrocephalus* recherche les herbes de hauteur moyenne donc une position à la fois dissimulée et abritée (ce qui n'était pas le cas au Banc d'Arguin). Par contre les nids d'*Hydroprogne caspia* se présentent de façon identique tout au long de la côte : Banc d'Arguin, Aftout, Saloum, Bijagos. Nouvelle différence en ce qui concerne *Butorides striatus* : reproduction par couples isolés sur les berges du Sénégal; en colonies plus ou moins « serrées » au Saloum et aux Bijagos. Dans ces deux derniers cas, recherche de l'abri dans l'épaisseur du tapis végétal : hautes herbes et buissons ou arbustes sur l'îlot boisé do Patrão; hautes herbes seulement sur l'îlot des Mouettes à Tête grise.

1. Ilot que nous n'avons jamais pu visiter personnellement, mais sur lequel des indications ont été recueillies par E. de CHETELAT 1938 : « Sur l'île Alcatraz », *Revue de Géographie physique et Géologie dynamique*, p. 145. Une photographie du 13 Décembre montre la colonie de Fous occupés aux soins des jeunes.

2. *Phoenicopterus ruber* peut pondre et couver à plat sur le sable. Mais ce mode d'installation est sans doute exceptionnel et les résultats sont aléatoires. Sur l'île Kiaone, où les œufs sont déposés sur un sol pulvérulent, une reproduction fut certainement menée à terme en 1957 (TIXERANT, 1959). Mais celles de 1959 et 1960 furent abandonnées pour des raisons qui ne sont pas apparues clairement. On voit souvent des Flamants interrompre ainsi une incubation en cours; peut-être sont-ils plus enclins à ces apparents caprices lorsqu'ils n'ont pas pu s'établir selon les normes qui leur sont propres.

3. Nous ne parlons pas de la houle du NW que nous supposons (?) suffisamment freinée par la traversée de l'archipel (situé précisément au NW de la région considérée) et la propagation sur des dizaines de kilomètres de hauts-fonds.

Source : MNHN, Paris

3° Les époques de reproduction dans les diverses régions ne concordent pas en tous points. Chez *Larus cirrocephalus* aux Bijagos la ponte débute plus tôt (Avril) qu'au Banc d'Arguin et au Saloum (fin Mai), mais surtout finit plus tard (quelques œufs frais en Septembre). *Sterna hirundo* commence aussi plus tôt aux Bijagos (Mars) qu'en Mauritanie et au Sénégal (fin Mai). Chez *Hydroprogne caspia* l'époque de ponte est la même aux Bijagos et dans l'Aftout es Saheli (observation de 1962) — Décembre et Janvier — très différente de celle trouvée au Banc d'Arguin — Février à Novembre.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE VII

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

Pour clore cette Ve Partie, nous devons prendre en considération l'ensemble des faits et tenter d'en opérer la synthèse sous les trois rapports de l'écologie, de la biologie (époques de reproduction) et de la zoogéographie.

§ 1. — ÉCOLOGIE

En décrivant les lieux de reproduction tant sur le continent (colonies de Safim, ville de Bissau, lagune de Cufada, marais de Cacine) que sur les îles nous avons déjà été conduit à une série de remarques particulières : associations des Pélicans et Tantales; mise à profit de quelques boqueteaux en forme d'« îles » au milieu de la lagune de Cufada, de hauts-fonds recouverts de végétation aquatique dans les marais du Sud; protection par le voisinage humain recherchée en pleine ville; absence de reproduction des Flamants due au fait que certaines conditions de nidification ne se trouvant pas réunies; recherche par certaines espèces (*Larus cirrocephalus, Butorides striatus*) de l'*abri* dans l'épaisseur des graminées; utilisation éventuelle soit du tapis végétal (*Platalea alba*) soit du soubassement rocheux (*Threskiornis aethiopicus*); rapprochement entre les modes de nidification des deux espèces du genre *Platalea* rôle de *centres* que semblent jouer certains îlots (celui des Spatules) tandis que d'autres, où la reproduction se déclenche plus tardivement, apparaissent seulement comme des annexes (celui des Caspiennes), etc. Mais dans deux directions il reste à opérer une synthèse des données. En matière de reproduction comment le mode de nidifiestion est il commandé par l'impératif de *sécurité*. En matière d'alimentation quel est le rôle des marées, comment varient au cours de l'année les possibilités nutritionnelles ?

1. Recherche de la sécurité et modes de nidification.

Il faut souligner l'importance d'un principe de comportement animal qui apparaît sous diverses formes dans tous les modes de reproduction. Il s'agit, les possibilités d'alimentation étant assurées par ailleurs, de la recherche de la *sécurité*. En Guinée portugaise comme en Mauritanie, comme au Sénégal, il faut des « îles ». Mais ici nous employons le terme en un sens abstrait : car l'*insularité protectrice* peut être obtenue de plusieurs manières. Les oiseaux, en effet, se trouvent en présence de trois groupes d'options :

1° Choix entre le continent et les îles. Dans le premier cas — continent — les refuges sont rares et ne donnent asile qu'à un petit nombre d'espèces (Pélicans et Tantales en groupes considérables, Grandes Aigrettes en nombre médiocre, Grues couronnées par couples isolés). Dans le second cas — îlots — les possibilités offertes sont si grandes que la grande masse des Échassiers (avec un appoint de Laridés) n'arrive pas à les épuiser.

2° Choix entre d'une part le voisinage humain — d'autre part l'éloignement : sur les îles en pleine mer, dans les mangroves les plus secrètes ou sur les marais les plus vastes... Rentrent dans la première catégorie toutes ces colonies de Pélicans, Tantales, Marabouts qui s'installent en colonies bruyantes au milieu des villages, ainsi que cette colonie de grandes Aigrettes que nous voyons nicher en plein centre de Bissau. Dans la deuxième catégorie se trouvent tous les Échassiers, Grues couronnées, Spatules, Ardéidés qui obtiennent la dissimulation soit par la distance (îlots en pleine mer, fonds recouverts de végétation aquatique dans les lagunes et marais) soit par l'épaisseur des feuilles (colonies enfoncées au cœur des mangroves).

3° Choix entre deux types d'occupation du terrain : l'un très lâche, l'autre très serré. Le premier est le contraire d'un groupement : Grues couronnées égaillées sur le tapis herbeux

Source : MNHN, Paris

des grands marais, Hérons goliath et Ibis Hagedash aux aires plus ou moins espacées dans l'épaisseur des mangroves. C'est plutôt une nidification par couples isolés — mode de distribution très général chez les Oiseaux. Bien entendu il n'implique nullement l'abolition du lien social. Le second type est la nidification en colonies : générale chez les Phalacrocoracidés, Anhingidés, Plataléidés; presque générale chez les Ardéidés [1]; réalisée au moins dans le cas de l'Ibis sacré chez les Plégadidés [2].

Chacun de ces modes d'association présente des avantages et des inconvénients. Le voisinage humain n'est hélas ! pas de tout repos : la dispersion des colonies de Safim au cours des dernières années en est la preuve. Que ne verrait-on pas se développer si l'homme au lieu de se comporter en destructeur, mû comme par un obscur instinct de mort, devenait enfin l'ami des animaux ? Quoiqu'il en soit des perspectives qu'ouvrirait une changement dans le comportement de l'espèce humaine, il est une question fondamentale qu'il faut poser : en quoi consistent au juste ces menaces, quels sont les types de prédation qui obligent les oiseaux à rechercher, obstinément et par des voies diverses, la sécurité ? Des observations organisées de façon systématique et conduites aussi bien de nuit que de jour, renseigneraient sur ce point. Nous n'avons pas pu les entreprendre [3]. Le groupement en colonies denses a sans doute pour effet d'intimider certains petits carnassiers. Nous avons aussi pensé à la prédation par les singes (Naurois 1965). En Guinée portugaise plus encore qu'au Sénégal des bandes parfois nombreuses rôdent dans la savane et dans la forêt, se tenant en général à distance des villages; mais nous n'avons jamais vu de Singes dans les palétuviers. Si certaines espèces avaient facilement accès dans les *Avicennia* et *Rhizophora* qui ourlent le continent nous tiendrions sans doute l'explication du fait remarquablement constant et rappelé par nous à chaque occasion : l'absence de colonies reproductrices dans ces immences mangroves qui bordent les rias de Guinée comme celles de Caramance et du Sine-Saloum. Enfin il ne faut pas exclure la possibilité d'un rôle de prédation — voire de déprédation — qui pourrait être joué éventuellement par *Atilax paludinosus :* cette Mangouste s'aventure dans les palétuviers et contribue peut-être à faire fuir les oiseaux. Connue de la région ivoiro-libérienne, F. Frade (1945) a obtenu par des captures la preuve de son existence en Guinée portugaise (v. p. 202).

2. Conditions d'alimentation.

Le milieu impose sa loi par des facteurs tant physiques que biologiques. La circulation des eaux marines sur les hauts-fonds joue un rôle qui semble n'être pas négligeable. Plus fondamentales, évidemment, sont les possibilités nutritionnelles, elles-mêmes fonction de multiples paramètres d'ordre océanographique et climatique.

1° Rôle des marées.

Le fort marnage a une double conséquence : d'une part, en augmentant considérablement la surface découverte à marée basse, il offre des possibilités d'alimentation à un plus grand nombre d'espèces et d'invidus : Limicoles (migrateurs qui ne rentrent pas dans le cadre de notre étude), Spatules, Ibis, Ardéidés divers, ainsi qu'au ramasseur de déchets — le *scavenger* par excellence — qu'est *Gypohierax angolensis;* d'autre part, en raison de la vitesse des courants de marée et des courants côtiers qui en sont la conséquence, ce même marnage paraît bien gêner non seulement les Flamants (comme nous l'avons signalé p. 219) mais, au cours même de leur alimentation, la plupart des Échassiers : entraînement rapide des proies, pression sur les pattes [4]...

1. *Nycticorax leuconotus*, représenté par un très petit nombre d'individus, n'a été trouvé par nous qu'en deux endroits distants d'une quinzaine de km. *Ixobrychus minutus* n'a été rencontré nicheur qu'une seule fois (marais du Sud). Il est frappant que *Butorides striatus*, qui niche le plus souvent par couples isolés dans le delta du Sénégal, forme au contraire des *colonies* du type lâcho (parfois du type relativement serré) sur les îlots du Saloum et dans les Bijagos.

2. Entre ces deux extrêmes il y a d'ailleurs des types de transition. *Ardea goliath*, *Hagedashia hagedash* nichent parfois isolément : un couple sur un îlot, un couple sur un autre. Mais on trouve aussi plusieurs nids occupés simultanément dans une même mangrove — celle par exemple d'Auguramá-Etisse : nous avons cru pouvoir parler en ce cas de « colonies » de type « dispersé ».

3. Une seule fois, au Maroc, le hasard nous servit : dans un boqueteau du Rharb où la reproduction des Ardéidés (*Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, un ou deux couples d'*Ardeola ralloides*) battait son plein, il se fit tout à coup un grand silence. A travers le feuillage qui nous servait de cachette, nous pûmes identifier un Aigle botté, *Hieraetus pennatus*, décrivant des cercles au-dessus de la colonie.

4. A pente égale, plus le marnage est fort, plus est grande la distance que l'eau de mer doit parcourir en une demi-marée.

Source : MNHN, Paris

2° Possibilités nutritionnelles pour les Échassiers.

L'avantage des grandes étendues découvertes à basse mer semble ne pas être aussi considérable aux Bijagos que sur d'autres estrans de dimensions comparables, ceux du Banc d'Arguin par exemple. S'il l'était, ce ne seraient pas quelques Ibis sacrés, Spatules et Aigrettes, isolés ou en petits groupes, que l'on noterait de distance en distance; mais à certaines époques tout au moins, et sur des étendues de plusieurs kilomètres carrés, on verrait les oiseaux fouilleurs et pêcheurs presque au côte à côte : comme il arrive en Mauritanie, autour de l'île Arel par exemple. Or il n'en est rien [1]. Il faut donc supposer que pour des raisons complexes — proportions relatives des vases et des sables, composition chimique et contenu organique des eaux et des dépôts, vitesses aussi des courants... — les hauts-fonds sont ici *relativement* pauvres en éléments nutritifs et les eaux *relativement* pauvres en petits crustacés et petits poissons. A l'inverse de ce qui est si remarquable au Banc d'Arguin, les herbiers sous-marins font défaut, du moins jusqu'à la profondeur où le regard peut pénétrer dans ces eaux généralement troubles. Et ceci est à la fois un effet et une cause : *un effet* de la composition minéralogique et organique des fonds : trop uniquement sableux par endroits (en particulier là où les courants sont forts), trop uniquement vaseux ailleurs (car la vase au sens strict du terme se dépose en eau calme [2]); *une cause* parce que l'absence de végétation aquatique entraîne celle de quantités de crustacés, mollusques, larves de toutes sortes et petits poissons. En tant qu'effet, donc, l'absence d'herbiers vient à l'appui de ce que nous avancions plus haut touchant la pauvreté des substrats trop uniquement sableux ou trop uniquement vaseux. En tant que cause, elle explique en partie que certaines espèces d'Échassiers ne soient pas représentées en plus grande abondance. Car le nombre imposant des colonies d'Ardéidés qui se reproduisent dans les palétuviers ne doit pas faire illusion : les populations totales sont évidemment plus fortes aux Bijagos qu'au Banc d'Arguin; mais dans le premier de ces archipels le nombre des îles est beaucoup plus élevé que dans le second, ce qui entraîne un beaucoup plus grand développement des côtes et, par là même, des zones possibles d'alimentation [3]. En d'autres termes deux facteurs jouent en sens inverse l'un de l'autre : d'une part pauvreté organique des fonds, absence d'herbiers et petit nombre des poissons constituent un facteur limitant; d'autre part la longueur des rivages compense plus ou moins la faiblesse de densité. C'est donc tout le peuplement en Ardéidés, Plataléidés, Plégadidés qui aux Bijagos, encore que considérable en valeur absolue, demeure modeste en valeur *relative* [3].

3° Possibilités nutritionnelles pour les Laridés.

Les considérations qui précèdent n'intéressent pas seulement le cas des Échassiers mais aussi, de façon un peu différente, celui des Laridés, car les conditions *océanographiques* relativement défavorables aux premiers le sont aussi aux seconds : l'absence d'herbiers, par exemple, ne favorise pas la prolifération des petits poissons dont se nourriraient les Sternes de petite taille. Mais la pauvreté de l'archipel en espèces des genres *Larus* et *Sterna* doit avoir une cause plus fondamentale dans une certaine pauvreté planctonique des eaux guinéennes lorsqu'on les compare à celles du Sénégal (au S de la presqu'île du Cap-Vert et jusqu'à la Casamance) ou à celles de Mauritanie (Aguerguer, Banc d'Arguin). Une première raison apparaît immédiatement : les eaux mauritaniennes sont enrichies par d'importantes remontées d'eaux froides (*upwellings*). Sans doute, celles-ci, en raison de leur localisation au voisinage de la *pente* du socle continental, n'atteignent pas *directement* les régions de hauts-fonds d'où émergent les îlots. Mais le développement du phytoplancton sur le lieu même de l'upwelling entraîne, les courants aidant, son étalement et un développement du zooplancton sur tout le

1. Bien entendu il est malaisé d'avancer des ordres de grandeur. L'effectif des colonies peut être estimé à 2 000 ou 3 000 oiseaux pour les grandes colonies de Flamingos, Angurumâ-Etisse, Tourterelles, à 500 ou 1 000 pour les colonies petites ou moyennes de Tufo, Patrão, l'îlot au S de Uno. Nous arrivons ainsi à un total de 7 500 à 12 000 (immatures et non nicheurs n'étant pas comptés).

2. Sans doute se dépose-t-elle aussi dans des zones de clapotis, où des courants viennent interférer et où se trouve aboli le transport des masses d'eau dans le sens horizontal (ex : ilheu das Areias).

3. Les Échassiers se nourissent sur hauts-fonds aux heures où la profondeur d'eau et la vitesse des courants le permettent, le long des côtes, sur les rives des marigots et des étangs. Une estimation de ces surfaces ne serait pas impossible en utilisant des cartes à grande échelle ou mieux des photographies aériennes. L'ordre de grandeur des peuplements étant par ailleurs connu, le calcul des densités à l'hectare s'ensuivrait. Il pourrait être confronté avec des moyennes de comptages faits sur des surfaces considérées comme représentatives des divers biotopes. Encore faudrait-il s'assurer que tous les Échassiers nicheurs sur les îlots s'alimentent à l'intérieur de l'archipel. Une partie d'entre eux ne pourrait-elle avoir ses terrains de gagnage sur le continent ? Hypothèse bien improbable mais non absolument exclue.

Source : MNHN, Paris

plateau continental. Celui-ci, à son tour, permet le développement d'une abondante faune ichtyologique qui se répand jusqu'autour des îles. D'où l'abondance des Oiseaux au voisinage d'Arel, des Kiaones, de Zira, Touffat, Cheddit. Au large des Bijagos, au contraire, les remontées d'eau froide font défaut. A cette Latitude les eaux superficielles guinéennes, définies par leur température relativement élevée et leur salinité variable selon la saison, sont sans doute trop peu riches en éléments nutritifs [1] pour entretenir plus et mieux que les populations dont nous avons donné l'analyse : 3 espèces de Laridés seulement, comptant moins de 1 000 couples; 3 îlots seulement, et qui ne portent que des colonies d'importance moyenne (celui des Mouettes à Tête grise et celui des Spatules) ou petite (celui des Caspiennes). Nous voilà loin des 10 îles du Banc d'Arguin où nichent 6 espèces de Sternes (*Hydroprogne caspia, Celochelidon nilotica, Sterna maxima, hirundo, albifrons* et *anaethetus*), et 2 de Goélands (*Larus cirrocephalus* et *genei*) avec un effectif total de 10 000 à 13 000 couples reproducteurs.

Toutefois, pour expliquer de façon pleinement satisfaisante la médiocrité des peuplements de Guinée portugaise, il faudra attendre qu'ait été poussée plus loin l'étude des eaux, tant dans le domaine de l'Hydrologie que dans celui de la Biologie marine; et aussi bien à l'intérieur de l'archipel que sur l'ensemble du plateau continental qui l'entoure.

§ 2. — PÉRIODES DE REPRODUCTION

Sur le continent les recherches ont conduit à des résultats de précision très inégale. Pour trois espèces — *Pelecanus rufescens, Ibis ibis, Leptopilos crumeniferus* — l'époque de ponte a pu être située avec une approximation acceptable dans le cycle annuel et évaluée en durée. Comme nicheuses ces espèces sont d'ailleurs confinées à quelques localités du *mainland*. Touchant les Ardéidés les prospections ont été, nous l'avons dit, assez décevantes. Les grandes mangroves et rives de marigots paraissent bien n'être pas « habitées ». C'est sur la seule lagune de Cufada qu'a pu être rencontrée une médiocre nidification. Sans doute n'avons-nous pas su découvrir toutes les colonies qui trouvent asile çà et là, sous un mode dissimulé. En outre, il eût fallu à Cufada même, prolonger l'observation, reconnaître les dates extrêmes de début et fin de ponte pour chaque espèce et rendre ainsi possible une comparaison avec les reproductions qui ont lieu dans l'archipel des Bijagos. A partir de 1963 le retour sur les lieux nous fut interdit par diverses circonstances tout à fait indépendantes de notre volonté. Une donnée a cependant pu être recueillie : le fait de la reproduction en pleine saison des pluies — œufs et poussins à la fin de septembre — pour *Nycticorax nycticorax, Egretta gularis* et *E. alba*. Constatations analogues pour plusieurs autres espèces : *Balearica pavonina, Ixobrychus minutus*, divers Tisserins, etc.

Sur les îles mêmes, nos prospections n'ont pu préciser autant qu'il eût été souhaitable toutes les limites de durée : débuts et fins des pontes, dates des derniers envols. Du moins, permettent-elles de se représenter avec une bonne approximation l'allure des phénomènes. Celle-ci se trouve résumée en même temps que rendue sensible à l'œil dans le tableau 4 (p. 266) dont l'intérêt est double : il vaut d'abord par lui-même en montrant d'emblée la répartition des divers cycles au cours de l'année ainsi que leurs relations de simultanéité ou de succession [2]; il vaut par comparaison avec le tableau similaire concernsnt les Oiseaux du Banc d'Arguin. Entre ces deux régions séparées par 10° de Latitude, habitées par nombre d'espèces communes à l'une et à l'autre, et où les conditions écologiques présentent à la fois des ressemblances frappantes et des différences marquées, le rapprochement est suggestif.

Réservant pour la conclusion générale l'interprétation à laquelle donne lieu la mise en regard des deux ensembles, nous dégagerons pour ce qui concerne la seule Guinée portugaise les constatations suivantes :

1° Tous les Ardéidés nichent en saison des pluies, de juillet à octobre. Cependant deux espèces au moins devancent largement l'arrivée de la mousson : *Egretta gularis* et *Nycticorax nycticorax*. Les cycles sont d'ailleurs fort étalés, pour la première surtout (7 mois).

2° Le cycle de *Platalea alba* suit presque immédiatement celui des Ardéidés. Le cycle de *Threskiornis aethiopicus* accompagne au contraire celui d'*Egretta gularis*.

3° Les cycles de *Larus cirrocephalus* et *Sterna hirundo* sont printaniers, comme au Banc d'Arguin. Celui de la Mouette à Tête grise se développe sur une durée de 6 ou 7 mois. Celui de la Sterne Caspienne débute vraisemblablement dès Octobre et prend fin en Mars.

1. En dépit du « stationnement » d'une zone frontale pendant ces mois d'hiver à la latitude moyenne de la Guinée portugaise (v. *Addendum*, p. 30) et de l'existence d'une divergence au S W (Dôme de Guinée)!

2. Pour ne pas multiplier les schémas, nous avons fait figurer les cycles relatifs aux îlots du Saloum à l'intérieur même du tableau principalement consacré aux Bijagos.

Source : MNHN, Paris

4° Sur le contient le cycle de *Ibis ibis* démarre peu après celui de *Pelecanus rufescens;* et cela sur le même lieu de nidification. Mais le cycle du Tantale est contracté (Novembre à Janvier) tandis que celui du Pélican est étalé sur 5 ou 6 mois. *Leptopilos crumeniferus* niche également pendant les mois d'hiver et voisine à l'occasion avec *Ibis ibis.*

§ 3. — ZOOGÉOGRAPHIE

1° La découverte au Banc d'Arguin, à une Latitude moyenne de 20°, d'importantes colonies reproductrices de Laridés paléarctiques — *Larus genei, Gelochelidon nilotica, Sterna hirundo* — avait été un étonnement. Plus grande encore fut la surprise lorsque nous vîmes ces espèces s'étendre plus au Sud jusqu'aux îlots du Saloum par 13° 40'. Voilà que *Sterna hirundo* « descend » plus « bas » encore, jusqu'au centre de l'archipel des Bijagos, par 11°16'.

A la vérité ce prolongement est moins surprenant si l'on tient compte de deux faits : d'abord, la présence de l'espèce à la même Latitude sur la rive opposée de l'Atlantique : les PHELPS (v. Bibliographie) ont trouvé cette Sterne nicheuse de printemps, en petit nombre, sur les îles qui s'étirent d'Est en Ouest, le long de la côte septentrionale du Venezuela [1]; ensuite, la mention, sous une forme, il est vrai, un peu elliptique mais qui ne laisse place à aucun doute, de *Sterna hirundo* nicheuse dans le delta du Niger. La découverte est due à P. R. FOULKES-ROBERTS et a été rapportée par P.I.R. MACLAREN (1952-1953) dans les termes suivants :

« Odd birds have heen identified in the summer months, and perhaps originate from the colonies on the Warri coast-line. F-R's discovery of Common Terns *breeding on Walker Island and neaby sandbards* at the mouths of the Dodo and Pennington rivers raises the fascinating problem of whether such individuals, so far from the species' normal breeding range, ever nest elsewhere during their lifetime. Only ringing of young birds can settle the question, and few ornithologists are ahle to visit that lonely sea-hoard. »

Le texte est formel. Malheureusement, nous manquons totalement de précisions sur l'importance de la colonie et l'époque de ponte. Nous ignorons en outre s'il existe dans le delta du Niger d'autres îlots où l'espèce soit nicheuse et si ces reproductions ont un caractère régulier d'une année à l'autre.

2° *Hydroprogne caspia* a beau être une espèce presque cosmopolite sa reproduction dans l'archipel des Bijagos ne manque pas d'intérêt. Elle constitue un jalon entre les lieux de nidification trouvés d'une part au Banc d'Arguin et sur les îlots du Saloum, d'autre part dans le delta du Niger. C'est MACLAREN, ici encore, qui est le rapporteur.

« The Caspian Tern, écrit-il (même référence), has now been recorded in small numbers all along the Nigerian shore and throughout the year. Proof of its breeding has not yet been obtained (Forhes's reference to a colony at Bonny in 1882 is tantalisingly vague); hut F-R. has told me that ahout 1944 a Forcados court messenger brought him hack ten eggs from an island off the mouth of the Ramos rivers. *These eggs tally with those of the Caspian Tern, as did the messenger's description of the bird.* Although F-R thougbt tbat the island had a covering of vegetation, it was probahly not a permanent one, for there was no sign of it when I visited the Ramos har in 1950. »

Ainsi, l'auteur n'a disposé que d'indications peu explicites : des œufs lui ont été apportés, qu'il a identifiés d'après leur coloration et leur taille. Il ressort du texte que le fait d'une reproduction est établi. Mais nous ignorons tout, une fois de plus, de l'importance de la colonie et de l'époque de ponte. Surtout la permanence des phénomènes demeure fort douteuse.

La Côte occidentale d'Afrique n'a été prospectée de façon systématique que dans la partie comprise entre le détroit de Gihraltar et l'archipel des Bijagos. Au Sud de cette limite et vers l'Est nous ne possédons que des indications fragmentaires et, delta du Niger excepté, négatives[2]. Toute spéculation sera vaine sur la signification des peuplements de Laridés sur cette côte aussi longtemps que n'auront pas été sérieusement prospectés les îlots de dimensions diverses qui s'échelonnent au large de la Répuhlique de Guinée, du Lihéria, du Sierra-Leone et des états africains du golfe de Guinée.

1. Il est remarquable que les températures de la mer en surface soient presque identiques en été par 12° N sur la côte du Vénezuela et par 12° 30' sur la côte de Sénégambie et de Guinée Portugaise. Moyennes annuelles 25° à 26°, moyennes de Juin à Novembre de 26° à 28° de part et d'autre (mesures effectuées par l'expédition du *Meteor;* BOHNECKE 1936, *Atlas zu Temperatur, Salzgehalt und Dichte an der Oberfläche des Atlantischen Ozeans*).

2. Même en ce qui concerne les Échassiers les renseignements relatifs à la côte S de la Guinée Portugaise sont relativement peu nombreux et, touchant les reproductions, rarement concluants ; voir : BANNERMAN 1921, 1953; MACLAUD 1906; SEBLE 1950, 1955, 1965; WALKER 1939.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Ce qui s'impose en premier lieu au terme d'une longue enquête est une vue d'ensemble, un résumé des *faits* acquis. Nous donnerons ensuite une interprétation écologique et biogéographique. Nous essayerons ainsi de retenir en le dépassant l'essentiel des interprétations partielles relatives aux 5 secteurs côtiers que nous avons distingués et qui font l'objet des 5 parties de cet ouvrage. Nous proposerons en terminant quelques réflexions sur la nature du biotope côtier, l'étendue et les limites de son originalité — ce qui sera une réponse, toute provisoire à la question qui se trouvait formulée aux premières pages de ce livre : qu'est-ce que la côte ?

§ 1. — VUE D'ENSEMBLE

Limites géographiques des peuplements, limites dans le temps des durées de reproductions : à ces deux égards, nos prospections ont apporté des résultats qui, sans doute, ne sont pas définitifs — rien ne peut être définitif dans un domaine plus ou moins mouvant — du moins suffisamment nombreux et cohérents pour que le statut des espèces et groupements d'espèces soit en général nettement dessiné.

1. Limites d'extension.

Plutôt que de prendre les espèces selon l'ordre systématique — ce qui obligerait à de constants retours sur les mêmes lieux — revoyons comme à vol d'oiseau le chemin parcouru du Nord au Sud, mais en circulant cette fois librement dans les deux sens.

Après avoir longé la côte monotone du Sahara espagnol, noté de distance en distance les maigres colonies de Grands Cormorans, nous avons doublé le Cap Barbas et pénétré dans le domaine qui fait directement l'objet de la présente étude. Aussitôt s'est présenté, par 22°10′, l'îlot Virginia : la colonie de *Sterna anaethetus* — quelques centaines de sujets — marque pour l'espèce la limite septentrionale de son extension. Nous la retrouvons un peu plus au Sud avec des effectifs plus considérables, sur les îles centrales (Kiaone, Arel) et méridionales (Zira, Touffat, Cheddit) du Banc d'Arguin. Curieusement elle sera absente des îles (où les biotopes seraient apparemment convenables) de la côte de Sénégambie (Madeleines, Saloum) et de l'archipel des Bijagos. On ne la retrouve qu'à l'Équateur (îlots Sette Pedras, au Sud de l'île São Tomé — Naurois) On peut donc dire que la population ramassée sur les îles de l'Aguerguer et du Banc d'Arguin occupe une aire disjointe [1].

C'est également sur l'îlot Virginia, mais c'est aussi, par endroits, dans les falaises côtières que semble nicher, par couples isolés, *Larus argentatus :* nouvelle limite d'extension, mais cette fois limite méridionale.

Un peu au Sud de Virginia apparaissent au moins 2 colonies — accrochées aux falaises — de *Phalacrocorax carbo lucidus.* Nous avons relevé ce fait curieux : sur cette côte de l'Aguerguer c'est l'île qui est dédaignée, l'escarpement du continent qui est préféré [2]. Doublé le cap Blanc c'est seulement sur les îles Kiaone et Arel, par 20°, que nous trouverons des colonies; puis sur les îles de l'Aftout es Saheli, par 17° 30′, enfin au Nord de la « boucle du fleuve », par 15° 35′, sur ces « îles » au sens analogique du terme — on est tenté d'écrire au sens « fonctionnel » — que constituent les bouquets d'arbres dans le delta inondé. Rien dans le reste du delta; rien sur la côte de Sénégambie. Le Grand Cormoran ne reparaîtra qu'en Guinée portugaise (archipel des Bijagos), avec un effectif modeste. Distribution, comme on le voit, très espacée, et qui s'amenuise lorsque, à partir de l'Aftout, on descend vers le Sud. L'espèce niche-t-elle

1. Vers l'Ouest, c'est aux Bahamas et aux Antilles que l'espèce niche en grands nombres. Vers l'Est, c'est en mer Rouge et dans l'océan Indien; voilà pour la Latitude approximative du Banc d'Arguin.

2. V. p. 61, texte et note 1.

Source : MNHN, Paris

en république de Guinée, au Sierra Leone ? Les recherches futures nous fixeront sur ce point. Revenons maintenant à la côte de Mauritanie.

Nous doublons le cap Blanc et devant nous s'ouvre le Banc d'Arguin. La Latitude plus basse, le mode moins battu, l'étendue exceptionnelle des hauts-fonds créent les conditions de ce que nous avons appelé une lagune en pleine mer où se reproduisent 70 000 à 100 000 oiseaux appartenant à 21 ou 22 espèces. Passons les rapidement en revue [1].

1° Espèces cosmopolites.

L'intérêt qu'elles présentent ne doit pas être sous-estimé car leurs lieux de reproduction constituent des jalons sur des secteurs de côte qui, pour certaines espèces, s'étendent sur des milliers de kilomètres.

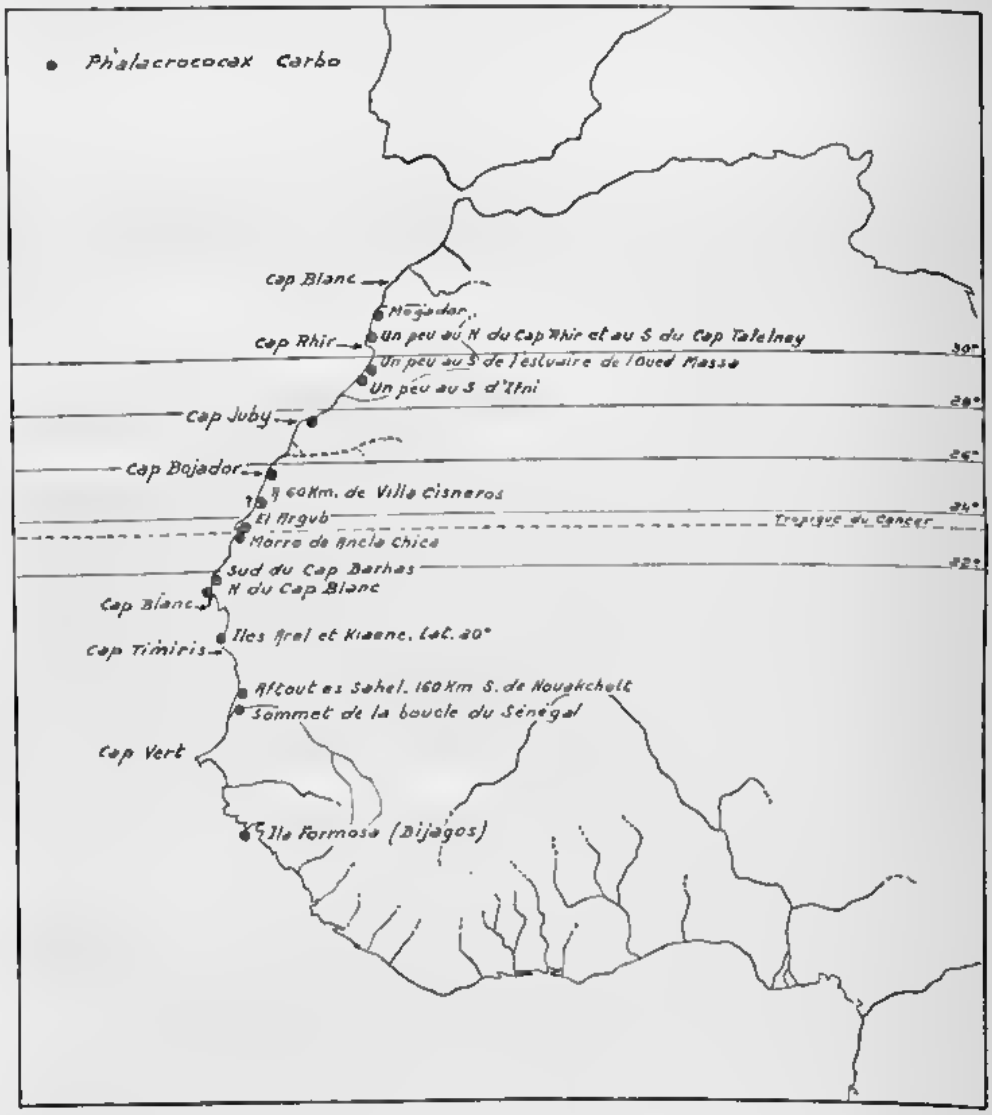


FIG. 25. — Ph. CARBO, reproduction

1. Nous reprenons ici, avec les commentaires et compléments nécessaires, l'exposé déjà proposé sous forme de tableau pour le seul Banc d'Arguin (2e Partie, p. 108).

Charadrius alexandrinus et *Alaemon alaudipes* ne seront pas pris en considération dans les pages qui suivent. Pour le second la reproduction sur les îles Tidra, Cheddit, etc., n'est pas encore prouvée. Le premier n'a en fait été trouvé nicheur que sur la côte de la baie du Lévrier et sur l'îlot voisin de l'île d'Arguin. Il devra être recherché plus au Sud.

Source : MNHN, Paris

Phoenicopterus ruber — 20 000 à 30 000 oiseaux. Sur la côte occidentale d'Afrique c'est, pour cette espèce, la seule population qui soit à peu près régulièrement nicheuse. Regardons en effet vers le Nord et vers le Sud : au Nord les colonies de Puerto Cansado et de la dépression de l'Iriki (au coude du Dra, Sahara marocain) ne se rassemblent qu'à intervalles de plusieurs années et avec des effectifs minimes si on les compare à ceux du Banc d'Arguin; au Sud c'est jusqu'à la République Sud-Africaine qu'il faut descendre pour retrouver des nidifications de nouveau irrégulières et à effectifs médiocres (fig. 27).

Hydroprogne caspia — Vers le Nord c'est jusqu'au golfe de Finlande qu'il faut remonter pour rencontrer cette Sterne. Vers le Sud les colonies s'échelonnent le long de la côte d'Afrique : par 17° une population non négligeable s'installe curieusement (et d'une façon qui ne *peut pas* être régulière) sur une île de l'Aftout es Saheli[1]. Quelques nids apparaissent parfois sur la côte de Sénégambie (îles de l'estuaire du Saloum) et sur un îlot temporaire — aujourd'hui disparu — de la côte Casamançaise. Une importante colonie niche régulièrement, par 11°, sur un îlot des Bijagos. Enfin Mac LAREN a acquis la preuve d'une reproduction au moins occasionnelle dans le delta du Niger. Plus au Sud... ? Nous ne savons pas (v. fig. 26) [2].

Sterna albifrons — Le statut de cette espèce sur la côte occidentale d'Afrique n'est pas défini de façon satisfaisante. Il n'est pas exclu qu'une reproduction ait lieu à l'embouchure du Sénégal. Il est frappant que l'espèce soit absente des îles du Saloum et des Bijagos. Provisoirement, la petite population du Banc d'Arguin se trouve isolée, loin aussi bien des colonies d'Afrique tropicale humide que de celles d'Europe (fig. 30) [3].

2° Espèces paléarctiques.

Leur extension vers le Sud, plus ou moins prolongée, a été pour nous une surprise.

Gelochelidon nilotica — La nidification ne nous est apparue nulle part entre l'Europe et le Banc d'Arguin sur les côtes du Maroc et du Sahara espagnol. Mais le docteur ROBIN vient de la découvrir dans la dépression de l'Iriki où, bien entendu, elle n'a lieu qu'à intervalles d'environ 8 ou 10 ans (fig. 30).

Sterna hirundo — Cette espèce niche à Puerto Cansado (P. ROBIN à paraître [4]) — seul relais entre les aires de reproduction européennes et l'aire mauritanienne. Mais elle descend plus au Sud, jusqu'aux îlots du Saloum par 13° 40' et aux Bijagos par 11° — extension qui a son équivalent le long des côtes orientales d'Amérique, les Phelps ayant découvert la reproduction sur les îlots au large du Venezuela.. L'espèce aurait-elle encore un point d'appui en Sierra Leone? L'avenir prochain le dira. Sa reproduction en tout cas a été établie par Mac LAREN dans le delta du Niger. Là est évidemment, par 5°, la limite méridionale (fig. 26) [5].

Apus pallidus — Encore une prolongation inattendue : ce Martinet paléarctique, plus précisément méditerranéen, pousse une antenne jusqu'aux îles Kiaone par 20°, où se trouve donc désormais la limite méridionale de l'*area* : extension *en doigt de gant* typique et que l'on rapprochera de celles de divers passereaux, tels *Oenanthe leucura*, *Motacilla flava iberiae*, etc. [6]

Motacilla flava iberiae — Il faut rappeler l'intérêt que présente ce petit peuplement dont la découverte est due à F. ROUX. C'est un cas parmi d'autres de ces passereaux qui descendent *en doigt de gant* le long de la côte et dont VALVERDE a établi l'existence au Sahara espagnol. C'est le cas le plus net où se manifeste, en tant que condition climatique, l'effet rafraîchissant des Alizés du secteur Nord le long de la côte occidentale d'Afrique.

1. Voir p. 125 et 127.
2. Il reste des îlots à explorer entre la Guinée et le Nigeria, en particulier sur la côte du Sierra Leone.
3. Nous n'avons trouvé au Maroc qu'une reproduction aléatoire à l'entrée de la Lagune de Moulay-bou-Selham. Mais P. ROBIN (*in litt.*) nous apprend qu'une colonie nicheuse a été récemment découverte au Nord de Casablanca. On ne sait si la reproduction a pu arriver à terme. Sur la reproduction en Égypte v. ALEXANDER 1943.
4. Voir p. 41.
5. L'intérêt est rehaussé par le fait que les populations ouest-africaines (non migratrices) se distinguent de celles d'Europe (migratrices) par une moindre longueur d'aile. Nous attendons d'avoir pu collecter un nombre suffisant de spécimens pour séparer éventuellement une sous-espèce locale.
6. Voir p. 283.

Source : MNHN, Paris

3° Espèces eurasiatiques et africaines.

Nous désignons ainsi une catégorie d'oiseaux que leur distribution principalement européenne ou eurasiatique ferait classer parmi les paléarctiques mais qui se reproduisent ça et là en Afrique centrale, voire orientale et australe. Il n'en est que plus remarquable de constater leur présence sur deux « axes » *méridiens* : d'abord sur le grand axe qui part du Nil et de la mer Rouge et par l'Abyssinie, les grands lacs, le bassin du Zambèze, se prolonge jusqu'en République d'Afrique du Sud; ensuite le long des côtes d'Afrique occidentale.

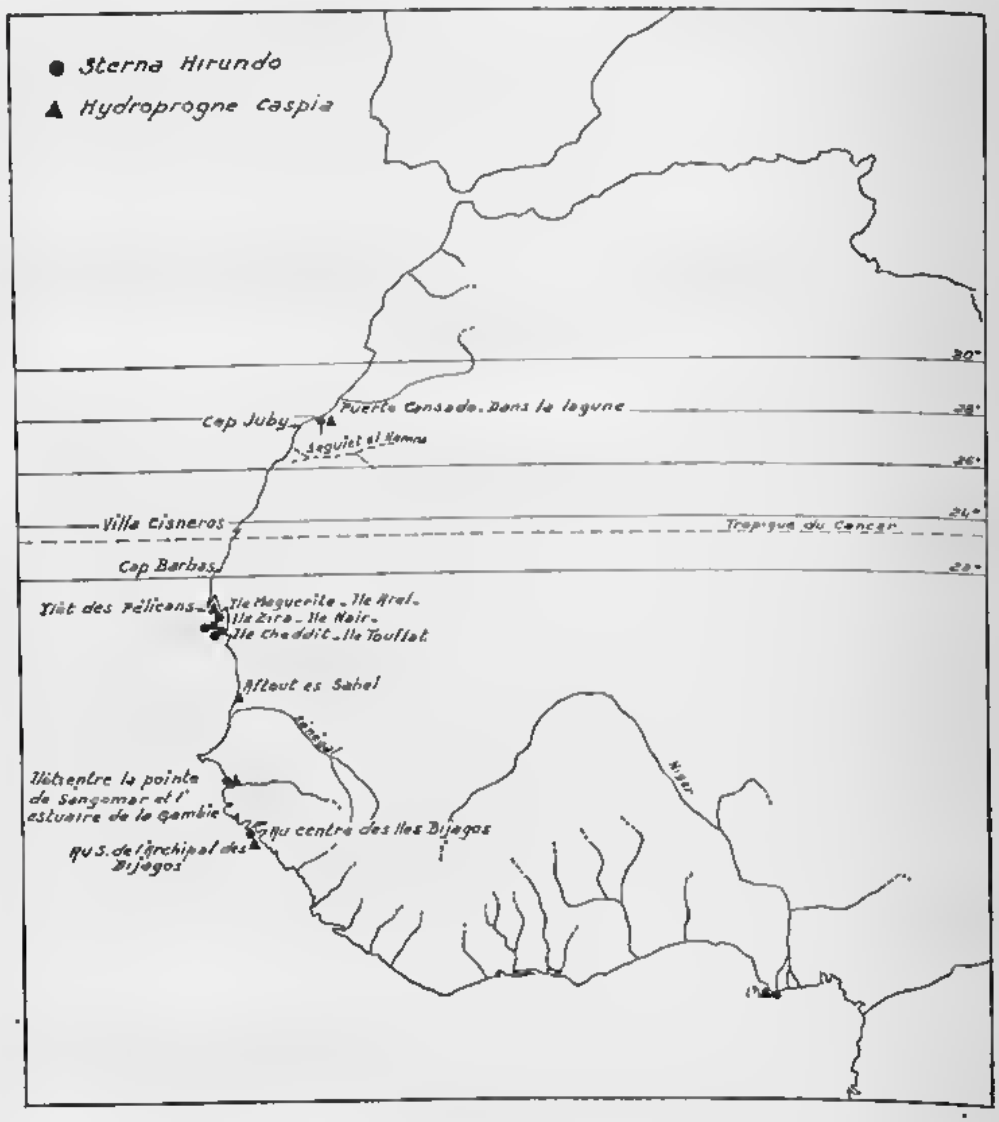


FIG. 26

N. B. C'est par erreur que *Hydroprogne caspia* figure comme nicheuse à Puerto Cansado.

Pelecanus onocrotalus — Selon BENSON (1963, p. 215) ce Pélicsn niche probablement en petits nombres sur les plaines de Kafue (Rhodésie du N.), peut-être au lac Chilwa (Nyassaland) et irrégulièrement au Bechuanaland. D'autre part, sa reproduction est considérée par J. DRAGESCO (1961, p. 181) comme certaine sur les pics inaccessibles (Ab'Touyour, Kapsikis) non loin du Tchad. Voilà qu'en Afrique occidentale, nous sommes en présence de deux peuplements qui ne semblent pas être indépendants l'un de l'autre : au Banc d'Arguin (île Arel, 20°) et dans l'Aftout es Saheli (17°). L'effectif total s'élève à plus de 2 000 individus (fig. 27).

Source : MNHN, Paris

Ardea cinerea — Ce Héron est représenté ici par plus d'un millier de sujets, nettement distincts par leur livrée et qui ont donné lieu à la séparation de la sous-espèce *Ardea cinerea monicae*. Les populations les moins éloignées sont en Europe et au Nigéria. Nidification au sol; période de ponte étalée sur 7 mois. Il s'agit encore véritablement d'une aire disjointe car les populations les moins éloignées se trouvent en Europe d'une part, au Nigéria et en Afrique orientale d'autre part (fig. 28).

Egretta garzetta et *Platalea leucorodia* — Il s'agit maintenant d'espèces typiquement eurasiatiques *et* africaines. La première n'est représentée au Banc d'Arguin que par quelques dizaines de couples. Les reproducteurs seront beaucoup plus nombreux dans le delta du Sénégal et les Bijagos. La seconde a été trouvée reproductrice en Afrique orientale. L'importante population du Banc d'Arguin constitue donc sur la côte occidentale l'homologue en Latitude des populations de mer Rouge. Elle entrera comme élément dans la discussion biogéographique (fig. 28).

4° Espèces tropicales.

En debors de *Sterna anaethetus* dont nous avons déjà traité, trois espèces tropicales apparaissent au Banc d'Arguin à la Latitude moyenne de 20°.

Phalacrocorax africanus — Présent en masse. Nous le retrouverons en nombre au moins égal dans le Delta du Sénégal.

Egretta gularis — Les peuplements obéissent à une loi de distribution intéressante : relativement importants au Banc d'Arguin (quelques centaines de couples); étonamment faibles dans le delta du Sénégal; plus nombreux à nouveau dès le delta du Saloum, considérables (milliers de couples) dans l'archipel des Bijagos [1]. L'îlot des Pélicans au Banc d'Arguin constitue la limite septentrionale de l'aire de reproduction (v. p. 54, fig. 28).

Larus cirrocephalus — Plusieurs dizaines de couples au Banc d'Arguin; rien dans l'Aftout es Saheli et le delta du Sénégal; deux colonies importantes sur l'île aux Oiseaux (Saloum) et une forte colonie, par 11°, dans l'archipel des Bijagos. Les îles Zira, Nair, Arel au Banc d'Arguin marquent donc la limite Nord de l'*area*.

Sterna maxima albididorsalis — Les lieux de reproductions de cette Sterne étaient recherchés depuis l'époque de son identification vers le milieu du siècle dernier. Elle atteint sa limite Nord par 20°40' (îlot des Pélicans) et a ses centres sur les îles Kiaone, Arel et Cheddit par 20° et 19° 35'.. En 1963 une colonie nichait bien plus au Sud, par 12° 70', sur un îlot aujourd'hui disparu de la côte Casamançaise : répartition sur 8° seulement, plus étroite par conséquent que celle qui lui fait face sur la côte américaine et qui s'étend sur 12° des Bahamas aux îlots côtiers du Venezuela (v. p. 54 et 187; fig. 29).

Apus affinis abeyssinicus — Ce Martinet tropical maintient sur la côte comme sur les îles plusieurs colonies qui s'intercalent comme des relais entre les fortes populations des côtes sénégambiennes et guinéennes d'une part, celles du Maroc d'autre part [2].

Passé le Banc d'Arguin et le secteur sans intérêt compris entre le cap Timiris et le Nord des lagunes de l'Aftout es Saheli, les espèces paléarctiques ainsi que les espèces eurasiatiques et africaines se font plus rares. Atteignent leurs limites méridionales :

— dans l'Aftout es Saheli, à la Latitude moyenne de 17°, *Pelecanus onocrotalus*;
— sur les îles du Saloum, par 13° 40', *Larus genei*.

Par contre et comme il est normal, l'élément « éthiopien » devient rapidement prédominant. Dès la lagune de l'Aftout es Saheli, vers 17°, c'est *Phoeniconaias minor* qui apparaît, voisinant avec *Phoenicopterus ruber* (v. p. 129). Mais cette reproduction du Petit Flamant

1. Il est bien connu que l'espèce est liée au milieu saumâtre ou marin. Ce qui explique sans doute la rareté dans le delta du Sénégal où l'eau salée ne pénètre qu'en petite quantité.
2. L'espèce s'avance actuellement en Europe par l'Espagne et la France méridionale.

Source : MNHN, Paris

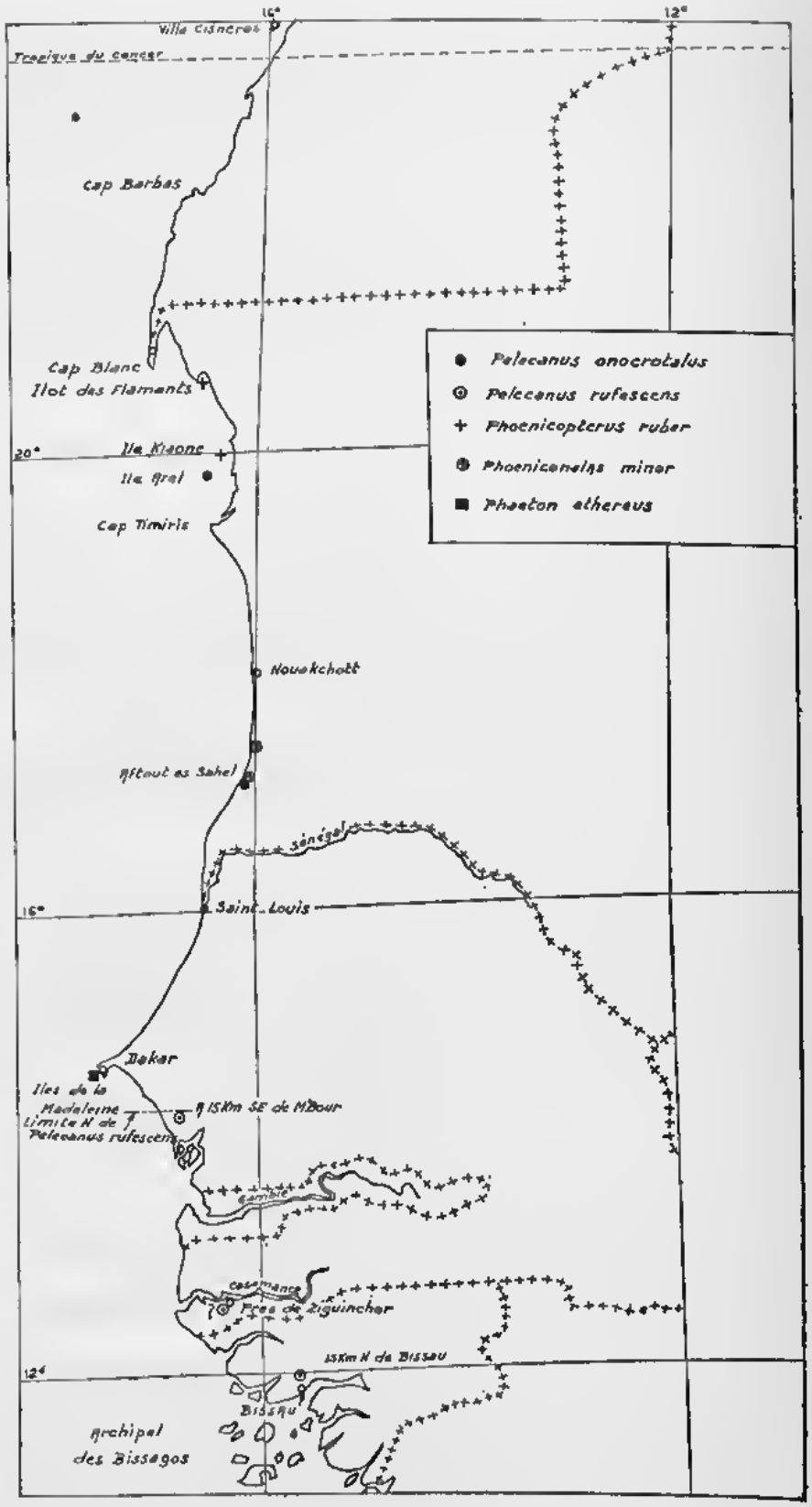


FIG. 27

Source : MNHN, Paris

rose, pleine d'intérêt biogéographique, ne s'étend pas plus loin : l'Aftout es Saheli constitue donc pour cette espèce — dont les centres sont en Afrique orientale — une aire disjointe [1]. A côté des Flamants se reproduisent *Phalacrocorax carbo lucidus* et *Hydroprogne caspia*. *Corvus albus*, remplaçant *Corvus ruficollis*, niche çà et là au bord des lagunes.

Dans le delta du Sénégal, nous voyons apparaître, à côté d'une foule d'espèces tropicales, 3 Ardéidés eurasiatiques et africains :

— *Bulbulcus ibis* niche en abondance au Maroc mais manque au Banc d'Arguin, la raison est obvie : l'alimentation de ce Héron consiste principalement en orthoptères. Or ceux-ci n'apparaissent qu'exceptionnellement en région désertique. Dans le delta du Sénégal au contraire, à la faveur des pluies et de l'inondation, les insectes pullulent et les Garde-bœufs du même coup;

— *Egretta alba* et *Ardea purpurea*. La première n'est pas inattendue et se présente en nombre. Plus surprenante est la nidification du second — une petite colonie — au voisinage de Saint-Louis. Aire réduite à quelques hectares et, de nouveau, aire disjointe puisque les lieux de reproduction les plus proches se trouvent à des milliers de kilomètres : vers le Nord dans le Rbarb marocain; vers l'Est et le Sud (Selon Benson 1963, p. 216-217) dans divers territoires du Soudan, d'Uganda, du Kenya, du Tanganyka, des deux Rhodésies, du Nyassaland, de Madagascar et d'Afrique du Sud (fig. 28).

Plusieurs Échassiers « éthiopiens » se présentent dès que l'on pénètre dans la zone des pluies régulières (où les isohyètes sont comme tassées sur un faible écart en Latitude) :

— *Egretta gularis*, nous l'avons dit, n'est représentée ici que par un petit nombre de couples (v. p. 147, 148, 152, 153);

— sont nouvelles pour nous et à la limite septentrionale de leur extension : *Anhinga rufa*, *Butorides striatus*, *Egretta intermedia*, *Melanophoyx ardesiaca*, *Threskiornis aethiopicus*, *Platalea alba*; et parmi les Rapaces liés au milieu aquatique; *Haliaëtus vocifer*.

Les îles de la Madeleine, par 14° 40′, présentent une particularité fort remarquable : elles abritent la colonie de *Phaëton ethereus* que découvrit Heim de Balsac et dont nous avons trouvé une extension sur les îlots situés au Sud de l'île principale : avant-poste oriental d'une espèce qui a ses centres du côté américain de l'Atlantique et sur quelques îles de l'hémispbère Sud (fig. 27).

Dans la région de M'Bour, par 14° 20′, nous rencontrons une première colonie — plus d'un millier de couples — de *Pelecanus rufescens*. L'espèce semble bien être ici, dans la bande côtière tout au moins, à la limite Nord de son area (fig. 27).

Sur les îlots du Saloum c'est *Larus genei* qui atteint la limite Sud de son aire disjointe d'Afrique occidentale (fig. 29). *Egretta gularis*, *Larus cirrocephalus*, *Sterna hirundo* et *Hydroprogne caspia* n'ont sur ces îles que des relais. Dans le delta même niche (en petit nombre) *Ardea goliath* (v. p. 180) qui, à cette Latitude, semble se trouver à la limite de sont extension vers le Nord.

En Guinée portugaise réapparaît, nous l'avons dit (v. p. 239) *Sterna hirundo*, dont l'extension se poursuit jusqu'au delta du Niger. *Hydroprogne caspia* et *Larus cirrocephalus* sont également présents, ainsi que *Phalacrocorax carbo lucidus* dont la trace avait été perdue depuis le delta du Sénégal. Du côté des Ardéidés, Plégadidés, Threskiornitidés, les espèces eurasiatiques et africaines (*Bulbucus ibis*, *Egretta alba*) ainsi que les espèces éthiopiennes sont, en gros, les mêmes qu'en territoire sénégambien. Notons cependant les espèces suivantes dont la reproduction n'a été dûment constatée qu'au centre de l'archipel des Bijagos, par 11° : *Ixobrychus minutus* (1 cas seulement dans les marais au Sud de Cacine); *Nycticorax leuconotus* (identifié par Cawkell en Gambie, où sa nidification est donc probable) (v. p. 225); *Hagedashia hagedash* (peut nicher plus au Nord, dans les mangroves et zones humides de Casamance et du Sine-Saloum); *Ibis ibis* (dont une reproduction a été suspectée par G. Morel dans le delta du Sénégal). Bien entendu les espèces éthiopiennes terrestres pullulent au voisinage de la côte

1. La reproduction de *Phoenicopterus ruber* n'est pas prouvée. Elle constituera sans doute, si on la découvre un jour, une extension vers le Sud de l'aire déjà reconnue au Banc d'Arguin.

Source : MNHN, Paris

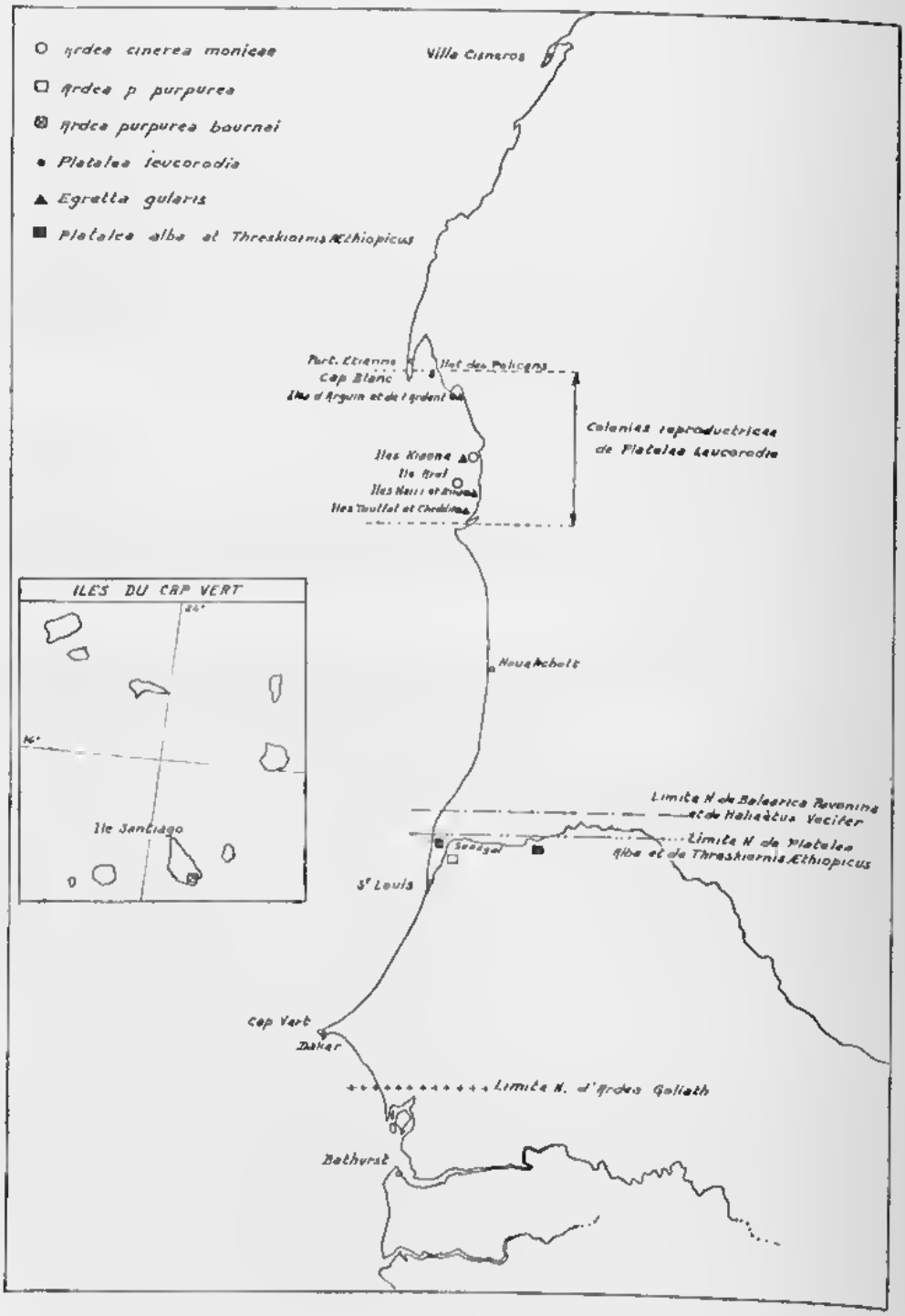


FIG. 28

Source : MNHN, Paris

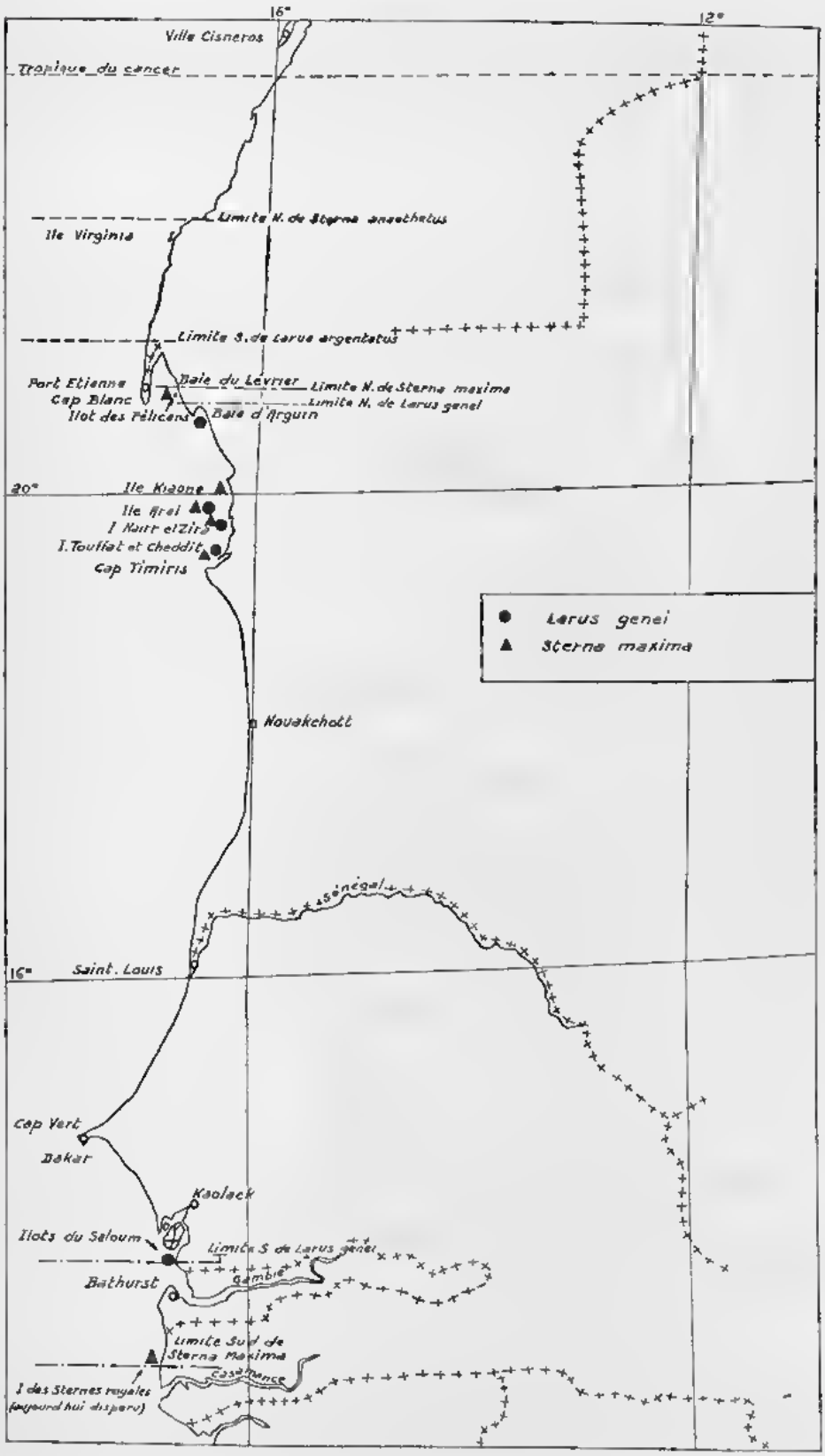


FIG. 29

Source : MNHN, Paris

et sont encore fort nombreuses sur les îles Bijagos, l'influence éliminatrice de l'Océan se faisant relativement peu sentir. Certaines de ces espèces sont banales et à répartition large (telle *Balearica pavonina*), d'autres sont soit plus rares (*Quelea erythrops, Cisticola galactotes*) soit à la fois peu communes et plus strictement guinéennes (*Pachyphantes pachyrynchus, Ceuthmochares aereus...*) [v. p. 209, 210].

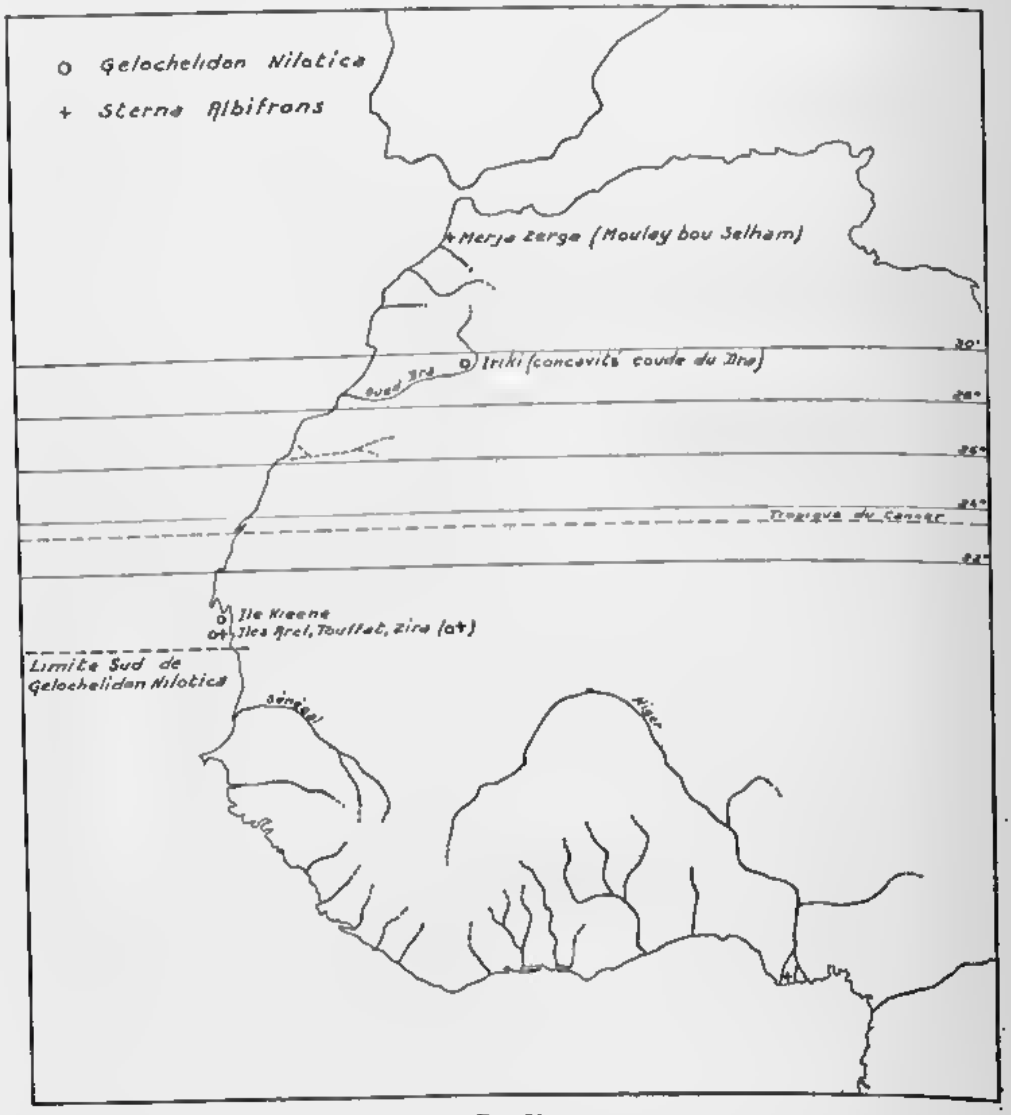


Fig. 30

2. Périodes de reproduction.

Nous avons pu en cerner approximativement les limites : époques de début de ponte pour presque toutes les espèces; époques de fin de ponte, plus difficiles à préciser sur le terrain, plus difficiles même à définir [1].

1. Si pour la détermination d'une date de début de reproduction le degré d'incubation des œufs et l'âge des poussins peuvent suffire, par contre, pour la connaissance du moment où cette même reproduction prend fin les visites doivent être répétées plus souvent. En outre le démarrage, sous l'effet de l'entraînement mutuel, s'effectue avec une certaine simultanéité (chez les Sternes en particulier), tandis que la terminaison s'étire sur d'inégales durées selon les années. Enfin, pour des raisons multiples et parfois difficiles à démêler, le nombre des nicheurs tardifs et des pontes de remplacement est plus ou moins important. Il est à peine besoin de rappeler que la difficulté sans cesse renouvelée des moyens de transport nous a souvent empêché de procéder à toutes les prospections qui eussent été nécessaires pour « saisir » ces dates de fin de ponte.

Source : MNHN, Paris

Les résultats sont résumés dans les tableaux 1, 2 et 3 portant la durée des périodes de pontes.

Du tableau 1, relatif au Banc d'Arguin, ressortent les constatations suivantes (déjà indiquées au cours de l'exposé et reprises ici sous forme résumée) :

— plusieurs reproductions « contractées » c'est-à-dire s'étalant sur un maximum de 4 mois ;

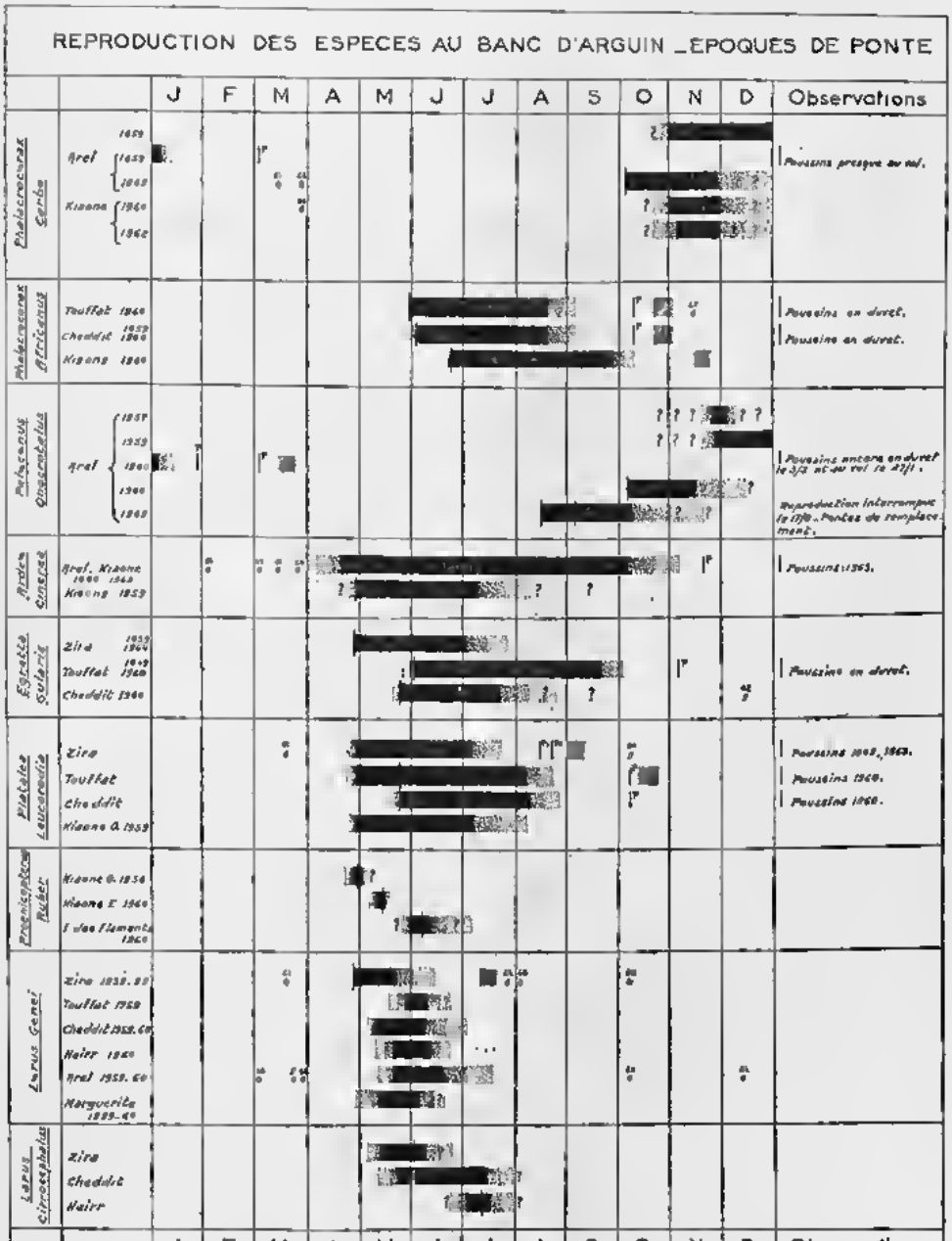


TABLEAU 1

— trois reproductions très prolongées pour *Pelecanus onocrotalus, Ardea cinerea, Hydroprogne caspia.* Mais en ce qui concerne cette dernière, une incertitude subsiste : y-a-t-il interruption pendant les mois d'Août à Octobre (si oui, nous nous trouverions en présence d'un type bi-modal)? Ou bien les groupes de nicheurs se succèdent-ils comme par vagues, tantôt

Source : MNHN, Paris

ici tantôt là, pendant 8 mois de l'année? Chez *Pelecanus onocrotalus*, l'étalement de l'activité reproductrice tient à ce que les premiers œufs ne sont pas émis chaque année à la même date — et ceci probablement en fonction de la présence variable des bancs de poissons. Quant au cas d'*Ardea cinerea*, nous avons souligné l'intérêt qu'il présente : c'est celui d'une population

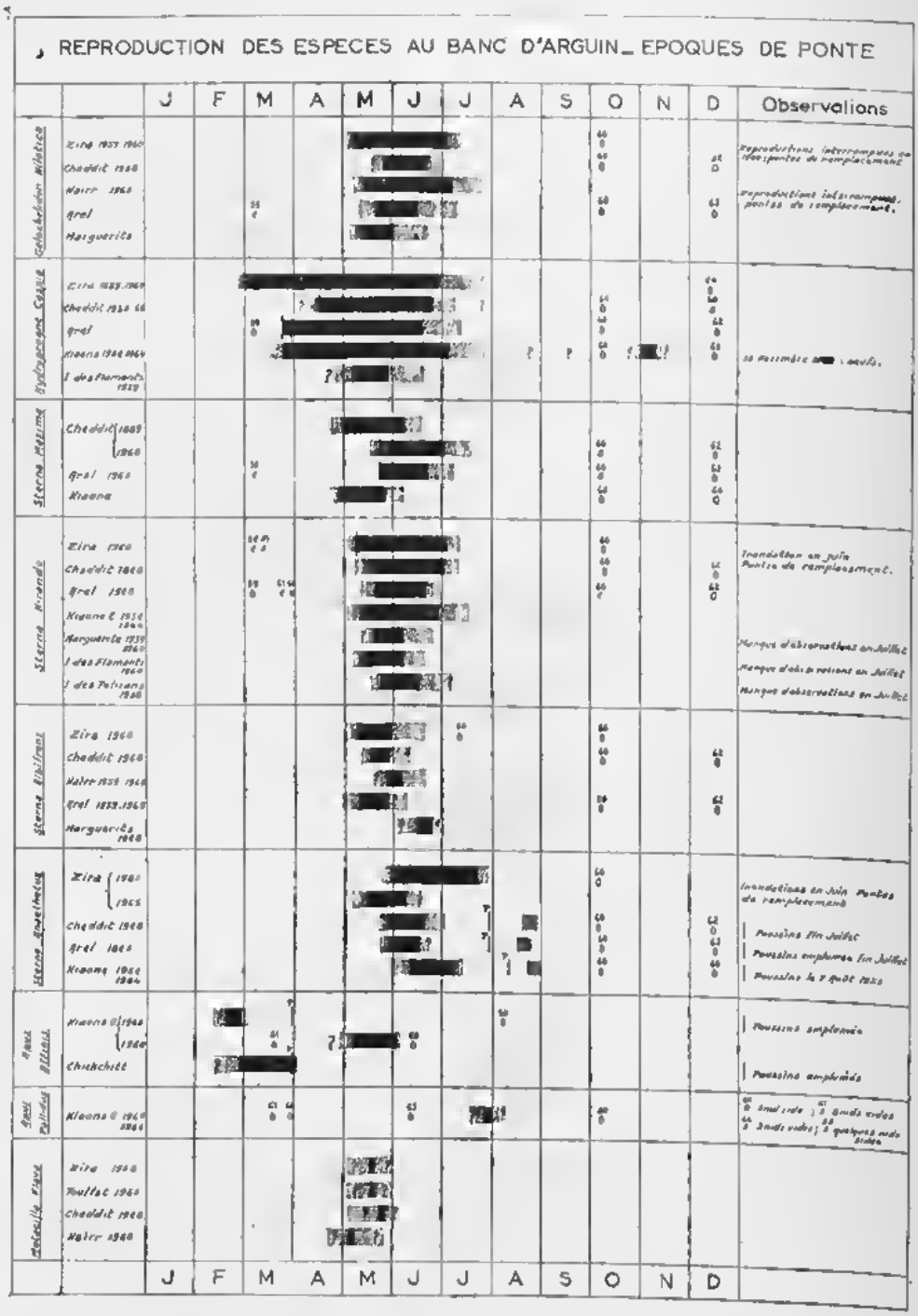


TABLEAU 2

relativement nombreuse qui ne dispose pour son alimentation que d'aires limitées soit sur le pourtour des îles soit au milieu des bancs de sable (au moment où ceux-ci ne sont que faiblement immergés) : d'où l'avantage d'une reproduction prolongée sur 7 ou 8 mois.

Source : MNHN, Paris

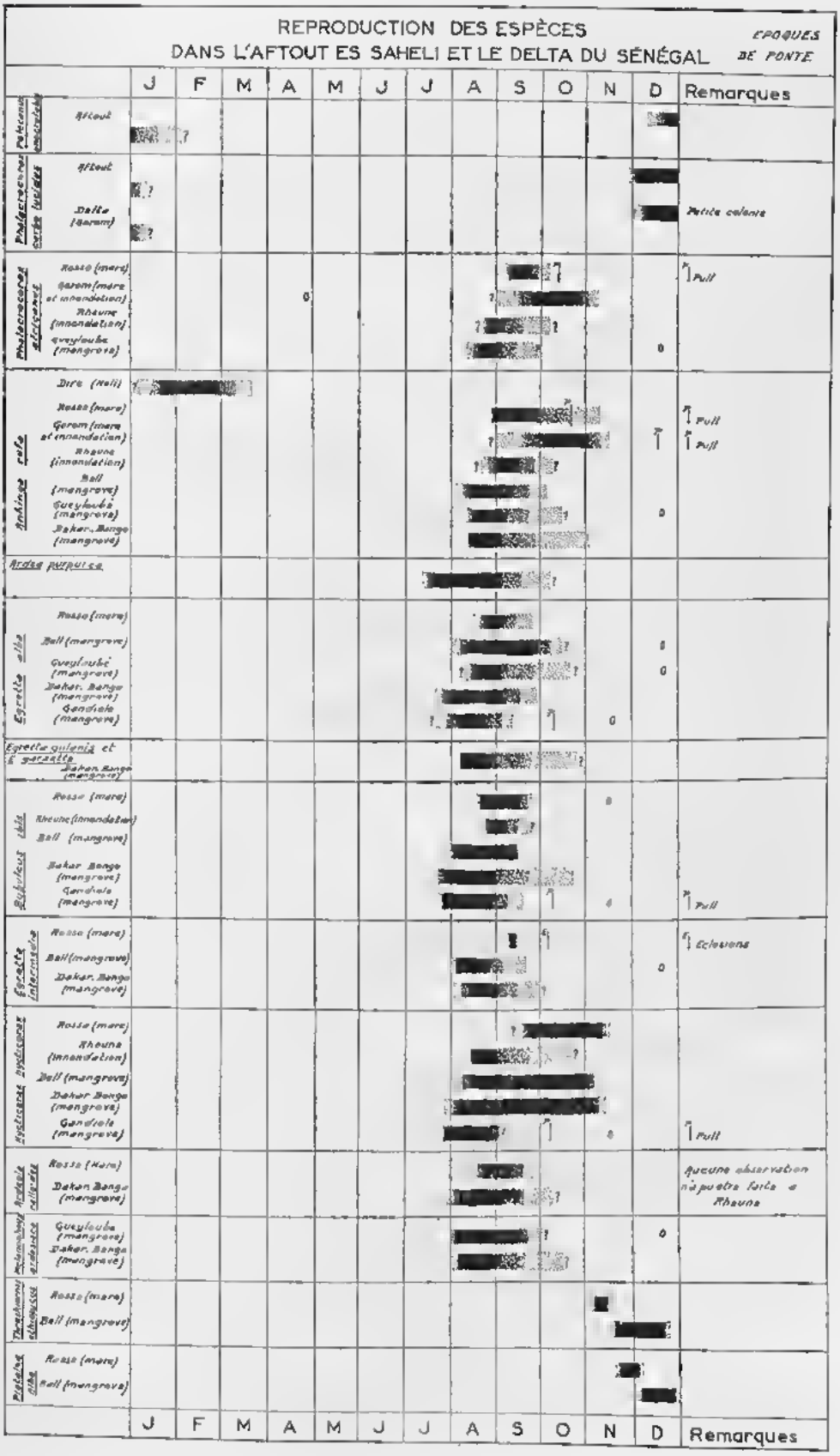


TABLEAU 3

Source : MNHN, Paris

Mis à part le cas d'*Hyproprogne caspia*, deux reproductions sont strictement automnales et hivernales : celles de *Pelecanus onocrotalus* (avec le correctif qu'imposent certains débuts de ponte en Août) et *Phalacrocorax carbo lucidus*. Toutes les autres espèces nichent entre le début du printemps et la fin de l'été.

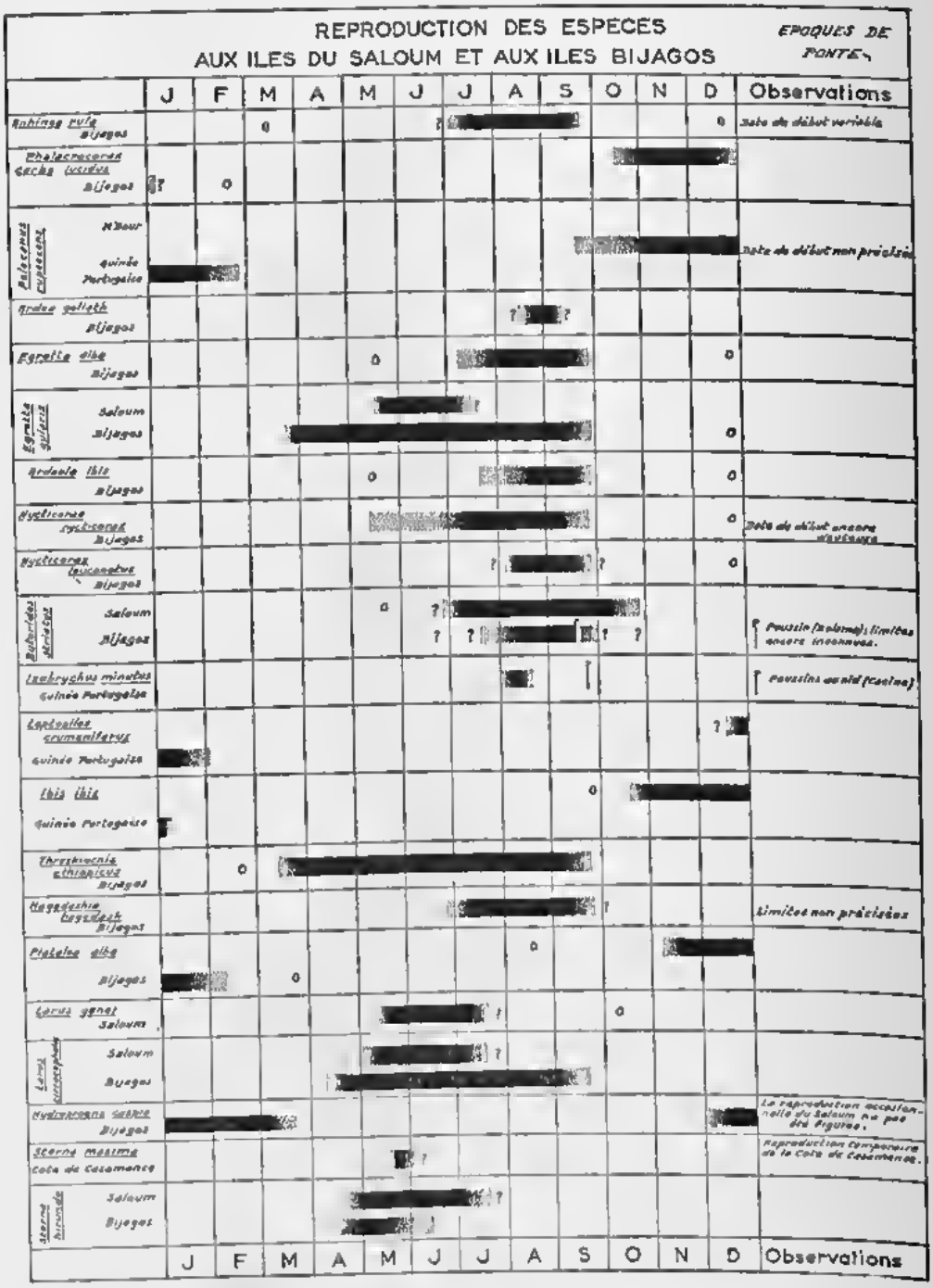


TABLEAU 4

Le tableau 3, consacré au delta du Sénégal montre une cohérence frappante et dont la raison apparaît immédiatement : concentration des oiseaux nicheurs pendant la période d'inondation et de relèvement de la nappe phréatique, à des époques et dans des conditions qui varient

Source : MNHN, Paris

d'un point à l'autre en fonction de facteurs géomorphologiques et hydrologiques. Trois groupes viennent successivement occuper les emplacements : Ardéidés d'abord; Anhingas et Cormorans quelques semaines plus tard et pendant que les premiers continuent de nidifier; Spatules et Ibis enfin, lorsque le gros des espèces précédentes a mené à terme sa reproduction.

Les espèces qui nidifient dans l'Aftout es Saheli — Cormorans, Pelicans, Petits Flamants roses et Sternes caspiennes— sont dépendantes du niveau de l'eau dans les sebkhas : il faut des îles; mais des îles bien séparées du *mainland* afin que l'abaissement de la nappe liquide du fait de l'évaporation, ne les transforme pas rapidement en presqu'îles. Le besoin de sécurité égale en importance celui de ressources alimentaires: bel exemple d'un conditionnement rigoureux par la géographie physique : géomorphologie et climatologie (v. p. 130).

Le tableau 4 résume la situation dans les îles du Saloum et des Bijagos. Ici apparaissent quatre types de reproductions :

— les unes s'étirent sur de longues périodes et commencent, aux Bijagos surtout, bien avant les pluies. C'est le cas de *Larus cirrocephalus* et *Sterna hirundo* d'une part, d'*Egretta gularis*, *Nycticorax nycticorax*, *Threskiornis aethiopicus* d'autre part. Mais *Larus cirrocephalus* pond presque jusqu'à la fin de la saison des pluies.

— d'autres ne commencent qu'avec les pluies : le gros des Échassiers et Anhingas niche en Été, leur reproduction se prolongeant plus ou moins au cours de l'Automne; *Phalacrocorax carbo* et *Platalea alba* succèdent aux Anhingas et Échassiers, s'établissant par endroits dans les aires mêmes que ces derniers ont laissées vides (v. p. 221-222);

— *Hydroprogne caspia* niche de Décembre à Mars, c'est-à-dire pendant les mois mêmes où cette espèce, au Banc d'Arguin ne manifeste aucune activité : sorte d'inversion du cycle pour laquelle nous n'avons pas d'explication (v. p. 242 et 245);

— pour *Ixobrychus minutus*, *Balearica pavonina* et nombre de Passereaux et Tisserins nous n'avons trouvé de nids qu'en saison des pluies. Mais les données recueillies sont trop peu nombreuses pour pouvoir conclure que les reproductions sont strictement estivales. *Ploceus cucullatus*, en tout cas, commence à pondre deux mois avant les premières averses.

Tels sont, en résumé, les faits essentiels. Il reste à essayer d'en trouver l'explication.

§ 2. — CONCLUSIONS ÉCOLOGIQUES

L'exposé a constamment fait ressortir l'extraordinaire variété des conditions géographiques, donc des conditions de vie : faible marnage au Banc d'Arguin, fort marnage aux Bijagos; mode battu sur l'Arguerger et aux Madeleines, mode « lagunaire » au Banc d'Arguin, au Saloum et aux Bijagos; utilisation d'îles proprement dites au Banc d'Arguin et dans l'Aftout, utilisation de boqueteaux émergeant d'un plan d'eau dans le delta au Sénégal et la lagune de Cufada; nidification sur le sol au Banc d'Arguin, dans l'Aftout, au Saloum et sur certains îlots des Bijagos, nidification sur de grands arbres auprès de villes et de villages et sur certaines îles en Guinée portugaise etc., etc. Foisonnement d'infrastructures, d'environnements locaux, par endroits de micro-hydrologies et de micro-climats... L'écologie vaut par le détail : ce pourrait être une première conclusion.

Une deuxième conclusion suit immédiatement. Ces multiples conditions locales que nous avons reconnues et définies en elles-mêmes se nouent diversement selon les régions. D'où l'originalité de chacune d'elles, que les « Interprétations et conclusions » à la fin de chaque « Partie » de cet ouvrage ont voulu souligner. Le caractère lagunaire par exemple coexiste au Banc d'Arguin avec la faible amplitude des marées, la quasi-permanence des Alizés et donc l'enrichissement considérable des eaux, le climat en même temps désertique et frais... Aux Bijagos le caractère lagunaire se combine avec le fort marnage, la faiblesse des vents, la relative pauvreté des eaux marines, le climat guinéen... Les îles du Saloum ressemblent à la fois au Banc d'Arguin et aux Bijagos mais sur une petite échelle et avec une interférence de la prédation humaine qui fausse l'image et interdit de tirer de fermes conclusions d'ordre écologique. Hors série apparaît le complexe Aftout es Saheli – Delta du Sénégal: lagune encore, mais d'eau à peine saumâtre et où la rythmicité des phénomènes aussi bien biologiques que physiques est commandée par l'événement périodique d'une inondation que rend possible une conjonction de facteurs d'ordre climatique, océanographique, géomorphologique... Si une « micro-écologie » vaut par la singularité des conditions locales une « macro-écologie » doit tenir le plus grand compte de la particularité de chaque configuration régionale.

Source : MNHN, Paris

Retenons seulement à ce niveau d'analyse une constatation d'ordre général dont nous aurons par la suite à approfondir le sens : les aspects propres à chaque région ne sont pas simplement *juxtaposés*, sans aucun lien qui établirait un ordre entre eux; autrement dit nous ne sommes pas passés de l'Aguerguer au Banc d'Arguin, de là à l'Aftout, puis au Saloum ou aux Bijagos comme un spectateur qui, au cours d'une même soirée, passerait successivement de l'opéra au théâtre puis au concert. La particularité de chaque région est à mettre au compte du rôle diversifiant que joue la rencontre de la morphologie et du climat. Et à la racine de ce rôle diversifiant il y a, bien sûr, l'hétérogénéité irréductible d'un substrat géologique plus ancien que les causes actuelles qu'il s'agit de dénombrer et de classer : ici une plaine entaillée en falaise, là une plaine pénétrée par des rias, ailleurs une plage sableuse quasi rectiligne; ici un delta barré, presque fermé sur lui-même, là des pointements d'origine volcanique... Mais il y a surtout le rôle de cette variable continue qu'est la Latitude. Les diversités climatologiques et, par voie de conséquence, les changements floristiques et faunistiques dépendent d'elle. Cependant, en surimpression pourrait-on dire, viennent d'autres facteurs dont l'action est unificatrice : Alizés du secteur Nord se faisant sentir au Sud jusqu'aux Bijagos, Mousson du secteur Sud venant mourir au Nord jusqu'au Banc d'Arguin, circulation océanique commandée conjointement par l'action des vents et le mouvement de rotation du globe. Il est intéresant de relever que la variable « Latitude » intervient deux fois dans l'effet résultant et final : directement, ainsi qu'il vient d'être dit, comme facteur diversifiant sur les climats, indirectement parce qu'elle apparaît dans l'équation du mouvement des masses d'air et des masses d'eau. Or c'est ce mouvement qui est facteur d'homogénéité : il l'est du Nord au Sud dans un premier temps — les mois de l'année (10 au Banc d'Arguin, 2 aux Bijagos) où souffle l'Alizé — il l'est du Sud au Nord dans un deuxième temps — les mois de l'année (5 au Bijagos, 1 ou 2 au Banc d'Arguin) où se fait sentir la Mousson. Originalité de chaque secteur, dirons-nous pour conclure; mais aussi coordination, lien physique important d'un bout à l'autre. Nous voudrions maintenant aller un peu plus loin, tenter de dégager des lois générales gouvernant sur toute la côte — et, au-delà, sur toute côte — trois groupes de phénomènes : d'abord certaines modalités de la nidification — phénomènes où interviennent des composantes d'ordre psychique; ensuite l'agencement dans le cadre de l'année des divers reproductions; enfin la dynamique des populations — phénomènes commandés surtout par des facteurs d'ordre nutritionnels, eux-mêmes dépendants des causes d'ordre climatique et océanographiques déjà évoquées.

1. Modes de nidification.

Mis à part le déroulement dans le temps (à l'intérieur du cadre annuel, question qui sera reprise au § suivant) c'est tout un faisceau de problèmes qui se présente à propos de la nidification : incidence de l'impératif de sécurité, adaptation aux conditions de terrain, de végétation, de climat et, dans le cas des nidifications en colonies, modalités du grégarisme dans l'espace et dans le temps.

1° *Recherche de la sécurité.*

Nous l'avons dit, il s'agit là d'un impératif absolu. Nous avons proposé à la fin de la V^e^ Partie une formulation en termes de choix : les oiseaux peuvent rechercher la protection humaine ou la fuir; en ce dernier cas ils peuvent nicher soit isolément en employant la dissimulation — soit en groupes; et en ce dernier cas encore ils doivent utiliser des emplacements inaccessibles aux prédateurs, escarpements ou « îles ». Si la discussion a pu être instaurée à la fin de l'exposé consacré à la Guinée portugaise c'est en raison de la multiplicité des contrastes — véritable analyse naturelle — qu'offraient îles et îlots des Bijagos, mangroves et agglomérations humaines de la partie continentale. Les autres régions présentent des aspects moins variés : peu ou point de nidification sur le *mainland* dans l'Aguerguer et le Tasiast; peu d'îles proprement dites dans le delta au Sénégal et en Sénégambie. Mais il ressort des exposés relatifs à ces divers secteurs que le principe a une valeur universelle : partout la protection « doit » être assurée par l'utilisation d'« îles » (au sens élargi et compréhensif du terme) [1].

1. Au sens où un boqueteau émergeant d'une nappe d'inondation est l'équivalent d'une île, où une falaise verticale, un arbre même en certains cas, sont des substituts d'îles, on pourrait presque parler d'un « principe d'insularité ».

Par ailleurs nous verrons un peu plus loin que la recherche de la sécurité semble avoir elle-même une limite. Mais pour la clarté de l'exposé nous préférons reporter au paragraphe consacré aux conditions d'alimentation le correctif à la thèse ici avancée.

Source : MNHN, Paris

Mais ici s'impose une constatation et se pose un problème. Un petit nombre d'espèces et un très petit nombre d'individus choisissent la solution du voisinage humain : nous avons signalé: en Sénégambie la colonie de Pélicans de M'Bour et celle (aujourd'hui disparue) du voisinage de Ziguinchor; en Guinée portugaise les colonies de Pélicans et Tantales, de Marabouts et Tantales, de Grandes Aigrettes, et le curieux rassemblement de *Butorides striatus* sur la grand'place de Bolama... Si maintenant nous faisons abstraction de ces « minorités » qu'apercevons-nous? D'abord, en eau douce, une région qui contient des îles en grand nombre : c'est le complexe formé par l'Aftout es Saheli et le delta du Sénégal (la Sénégambie et la Guinée portugaise n'offrant, faute de nappes d'inondation suffisamment profondes et étendues, que de rares homologues : la colonie casamançaise de l'île aux Oiseaux, occupée de façon intermittente, et le misérable peuplement du boquetesu isolé sur la lagune de Cufada). Ensuite les falaises côtières et les îles en mer. Or, de cet ensemble, une règle se dégage : partout *où des ilots sont à disposition ils sont préférés soit aux falaises côtières soit même aux îles plus larges*. Pour rendre compte de ce comportement, il semble qu'il ne suffise pas d'invoquer les facilités d'alimentation que procurent aux oiseaux aquatiques les situations les plus insulaires — moindres distances à parcourir des lieux de nidification aux lieux de gagnage, économies de temps et d'énergie — mais qu'il faille faire appel à des conduites de nature psychologique : *les espèces grégaires recherchent les sites exigus entourés d'un certain « vide »*.

Ceci nous paraît extrêmement frappant. Revoyons plutôt l'ensemble de notre côte et comptons : combien trouvons-nous d'endroits où des escarpements continentaux soient préférés à des surfaces d'îles; aucun! — ou plutôt presque aucun puisqu'il y a, reconnaissons-le, une exception : l'îlot Virginia où *Phalacrocorax carbo* n'a que des perchoirs, tandis qu'il niche à quelques dizaines de kilomètres de là sur les parois côtières de l'Arguerguer [1]. Au Banc d'Arguin, au Saloum, aux Bijagos, la « loi » se trouve vérifiée de façon éclatante : les côtes rocheuses comme les mangroves continentales sont délaissées au profit des îles — mieux encore : les îles de grande dimension — celles de la baie d'Arguin, pourtant inaccessibles aux prédateurs terrestres; celles de Formosa, Caravela, Orango etc. — sont délaissées au profit des îlots.

Le problème qui se pose est celui-ci : quelle peut être l'origine, la cause profonde, de cet instinct de fuite, de ce besoin d'un espace libre interposé entre d'une part la colonie nicheuse, d'autre part le reste du monde, habité ou non par les hommes?

Voici qu'un élément de comparaison nous est fourni par des solutions originales trouvées par les Échassiers au Maroc. Ce ne sont pas seulement les Cigognes qui, dans ce pays, s'abstiennent de fuir la présence humaine, paraissent même la rechercher, mais aussi *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*. Nous avons observé des colonies jusque dans des parcs de plaisance, dans des vergers, en bordure de routes fréquentées. Or, jusqu'à ces dernières années, les populations marocaines vouaient aux Hérons comme aux Cigognes une sorte de vénération religieuse. On est ainsi conduit à se demander si le comportement des Échassiers en Afrique noire — à savoir (quelques exceptions mises à part) l'éloignement farouche — ne doit pas être mis au compte des déprédations couramment commises par les populations humaines autant que de la prédation animale [2]?

En même temps l'exemple du Maroc éclaire les deux faces du problème. Quoique les prédateurs (Rapaces, Félins, etc.) ne manquent pas dans ce pays, Cigognes et Ardéidés n'éprouvent pas le besoin de se réfugier sur des îles pour leur échapper [3]. Il semble donc que la reproduction en colonie exerce par elle-même un effet d'intimidation. S'il en est bien ainsi, les oiseaux grégaires d'Afrique rechercheraient les îles principalement, sinon même exclusivement, par peur des êtres humains. Mais il se peut aussi que les mammifères prédateurs (Singes en particulier) des savanes et forêts tropicales soient plus redoutables que les petits carnassiers

1. Pour ce cas particulier, nous l'avons dit, il n'est pas facile de trouver une explication. Peut-être l'îlot Virginia est-il trop exposé à l'aspersion presque continuelle par les gouttelettes d'eau de mer (plus lourdes que les embruns qui, seuls, atteignent en hauteur les falaises du continent). Il est connu par ailleurs que le Cormoran est sensible à l'humidité. Les Sternes bridées, sur Virginia, savent s'abriter dans les petits alvéoles du lapies.

2. Le grand arbre de la ville de Bissau où niche la Grande Aigrette est inaccessible. Les grands arbres de Safim et autres lieux ne le sont pas. Il semble donc que le comportement des populations noires ne soit pas uniforme : on respecte les grands Échassiers et Pélicans qui viennent nicher au milieu des villages, on fait main basse sur les nids des petits ou moyens Échassiers qui nichent dans les îles. Les croyances religieuses (ou mieux les superstitions) jouent un rôle dans ces attitudes collectives.

3. Une exception : la colonie de l'Oued Bou-Regreg (6 km en amont de Rabat) était installée jusqu'à ces dernières années dans une île de la rivière.

Source : MNHN, Paris

du Maroc. En définitive pour se protéger des animaux les Oiseaux d'Afrique noire viendraient « coller » au peuplement humain; pour se protéger à la fois des animaux et des hommes ils rechercheraient les îlots les plus éloignés [1].

2° *Adaptations aux conditions locales.*

Il existe le long de cette côte de 2 000 km en direction méridienne des signes d'adaptation qui méritent d'être relevés. Nous rappellerons d'abord les faits déjà notés touchant les divers types de *position* des nids par rapport au sol (contact ou élévation à des hauteurs diverses) et aurons déjà, pour certaines espèces, des conclusions à tirer. Examinant ensuite les divers types de nids au sol ou près du sol nous poserons la question d'adaptations éventuelles à l'insolation sous les Latitudes intertropicales.

Position des nids par rapport au sol.

Le tableau suivant résume les constatations faites pour chaque espèce dans ses divers lieux de reproduction (seules ont été retenues les espèces ou genres qui adoptent plusieurs modes de nidification). Nous avons distingué la nidification sur le sol *nu* et celle qui a lieu sur le tapis végétal : chénopodiacées, hautes herbes.

On voit qu'il est difficile d'établir une distinction nette entre l'utilisation du sable presque nu (plus ou moins mêlé de débris végétaux placés *à plat*) et l'utilisation d'un tapis végétal qui peut être fait d'herbes ou de chénopodiacées : en ce dernier cas certains oiseaux nichent sur les buissons (Aigrettes, Cormorans africains) tandis que d'autres recherchent l'abri *sous* les ramures (*Sterna anaethetus*). La conclusion est que si le plus grand nombre d'espèces, sur notre côte au moins, font preuve d'habitudes fixes — nidification au sol pour la plupart des Laridés, sur les arbres pour la plupart des Échassiers et Ciconiidés — beaucoup d'autres manifestent une grande souplesse dans leur adaptation aux conditions locales, telles avant tout *Butorides striatus* et *Sterna anaethetus*.

L'adaptation a d'autre part ses limites, comme nous l'avons montré au cours de l'exposé. C'est ainsi que *Phalacrocorax carbo*, sensible à l'humectation, ne met pas à profit sur l'îlot Virginia les grandes alvéoles du lapies et semble souffrir sur les falaises côtières de la violence des vents de sable (nombreux nids ensablés); ou que les tornades d'été en Guinée portugaise peuvent gêner les Laridés habitués à nicher à découvert (sur l'îlot des Mouettes à tête grise *Larus cirrocephalus* semble tourner la difficulté en recherchant l'épaisseur d'une prairie).

Structure du nid et échauffement.

Qu'il y ait pour les poussins un problème de résistance à l'échauffement au voisinage du sol c'est ce que nos observations, celles surtout de J. Dragesco (1960) au Banc d'Arguin, ont bien établi : chez les Sternes et divers Échassiers les adultes étendent leurs ailes avec un « souci » marqué de protéger leur progéniture des ardeurs du soleil [2]. Par ailleurs les petits poussins de Sternes et d'Ardéidés, dès que leurs parents les abandonnent, souffrent manifestement de la température. La situation et l'architecture des nids montrent-elles des dispositions dont l'effet soit d'atténuer les effets de l'insolation? Nous présenterons à cet égard une série de remarques.

1. La question ne se pose évidemment pas pour les espèces qui nichent en Automne et en Hiver : au Banc d'Arguin les poussins de grands Cormorans et Pélicans naissent — avec la peau nue — en Novembre et Décembre, époque où la déclinaison du soleil approche de son minimum et où la température peut descendre jusqu'à 15 ou 12°. Elle ne se pose pas non plus pour des espèces comme *Sterna anaethetus* au Banc d'Arguin, *Butorides striatus* ou Soloum et aux Bijagos, qui s'enfouissent à l'intérieur de la végétation (sous les chénopodiacées ou dans l'épaisseur des herbes) [3].

2. Deux espèces de Laridés — *Larus genei* et *Hydroprogne caspia* — creusent leurs nids dans le sable. Pour un poussin tapi au fond de l'entonnoir deux effets en sens inverse doivent se produire : diminution de

1. Que le problème de la valeur protectrice du grégarisme ne soit pas simple c'est ce qui ressort de la diversité des comportements selon les espèces. Les Sternes attaquent, parfois furieusement, les intrus; et cela plus encore dans l'Arctique qu'en zone intertropicale. Les Ardéidés au passage d'un oiseau de proie se tapissent et il se fait un grand silence (observation faite dans une colonie du Rbarb marocain lors du passage d'un Aigle botté). Où est donc « l'avantage » de l'association s'il n'y a pas réaction collective contre l'assaillant ? Faut-il supposer que la seule vue d'oiseaux nombreux et étroitement rapprochés, aux plumages souvent éclatants, suffit à intimider les prédateurs ? Et que les oiseaux à long bec pointu n'ont effectivement pas besoin de se défendre plus activement ?

2. J. Dragesco a noté le phénomène chez les espèces suivantes : *Sterna hirundo*, *S. maxima*, *Larus genei*, *Platalea leucorodia*, *Egretta gularis*.

3. Sur l'îlot Virginia *Sterna anaethetus* ne peut utiliser que les alvéoles du lapies où les ombres portées sont inexistantes ou réduites. Il sera intéressant de voir si les poussins souffrent de cette situation. Mais l'insolation à cette Latitude est souvent réduite du fait de la nébulosité plus forte qu'au Banc d'Arguin et du « brouillard » d'embruns provoqué par le brisement des vagues. Les modes de nidification de *St. anaethetus* sont remarquablement constants dans les diverses parties du monde : la comparaison est pleine d'intérêt entre nos constatations et celles de TROTT (1947 et 1949) en Mer Rouge, GIBSON-HILL (1949) en Malaisie.

Source : MNHN, Paris

TYPES DE NIDIFICATION

Espèces	Sur le tapis végétal (herbes, chénopodiacées)	Sur les arbres ou arbustes	Sur la roche nue ou sur le sable	Dans les falaises	Observations
Pelecanus onocrotalus.			Banc d'Arguin (Arel); Altout es Saheli.		
Pelecanus rufescens		Sénégambie (M'Bour; Guinée portugaise (Safim).			
Phalacrocorax carbo lucidus.		Altout es Saheli (sur Tamarix); Delta du Sénegal; Bijagos (île de Flamingos).	Banc d'Arguin (Arel et Kiaone); Altout es Saheli.	Aguerguer.	Dans l'Aguerguer nidification gênée par les vents de sable.
Phalacrocorax africanus.	Banc d'Arguin (sur Chénopodiacées).	Delta du Sénégal (sur Acacias et Palétuviers).	Banc d'Arguin (Kiaone).	Banc d'Arguin (Kiaone).	
Ardea cinerea.		En Europe.	Banc d'Arguin (Kiaone et Arel).		
Butorides striatus.	Sénégambie (île du Saloum); Bijagos (dans les hautes herbes).	Delta du Sénégal; Sénégambie; Guinée portugaise.			Niche sur les arbres au centre de la ville de Bolama.
Egretta gularis et E garzetta.	Banc d'Arguin (sur Chénopodiacées).	Delta du Sénégal; Sénégambie; Bijagos.		Iles du Cap Vert (E. garzetta).	Aux îles du Cap Vert sur falaises côtières.
Platalea leucorodia.	Banc d'Arguin.			Banc d'Arguin (Kiaone).	
Platalea alba.	Bijagos (sur Ipomea).	Delta du Sénégal (sur Tamarix); Bijagos (sur palétuviers).	Bijagos (en bordure du tapis d'Ipomea).		
Threskiornis aethiopicus.		Bijagos.	Bijagos (île de Tulo, île des Mouettes à tête grise).		Aux Bijagos utilisation du lepies.
Sterna anaethetus.	Banc d'Arguin (sous les Chénopodiacées).		Aguerguer (île Virginia : utilisation du lepies); Banc d'Arguin : utilisation des affouillements de la roche (Kiaone) et des berges (Zira).	Banc d'Arguin (Arel, Kiaone).	Sur Kiaone utilisation des blocs éboulés.
Larus cirrocephalus.	Banc d'Arguin : Utilisation de l'herbe rase; Bijagos : Utilisation d'herbes de hauteur moyenne.		Banc d'Arguin (sur le sable).		

TABLEAU 5

Source : MNHN, Paris

l'influence rafraîchissante du vent ; mais aussi diminution de l'échauffement en raison à la fois de l'enfoncement — mais cet effet doit être très faible [1] — et de l'existence d'un parapet — nous reviendrons plus bas sur cet aspect.

3. Aigrettes et Spatules ne s'installent à terre qu'exceptionnellement. Les nids sont normalement placés à quelques centimètres ou décimètres du sol ; au Banc d'Arguin (Spatule blanche) sur les chénopodiacées, aux Bijagos (Spatules africaines) sur le tapis d'*Ipomea*. Or l'irradiation se trouve d'autant plus réduite pour les jeunes oiseaux que le nid est plus éloigné du sol. En outre ce nid, quoique peu profond, affecte la forme d'une large coupe, ce qui rétablit l'effet de parapet dont nous parlerons plus loin. Enfin l'existence d'un tapis végétal diminue dans une proportion certainement notable la part d'échauffement due à la diffusion de la radiation solaire par la surface terrestre.

4. Les Sternes (*Hydroprogne caspia* mise à part) nichent à plat sur le sable et sur les rouleaux de zostères (au plus près, en ce dernier cas, de la limite des vagues). Mais l'échauffement est moindre sur le sable mouillé que sur le sable sec et uni, presque blanc, moindre surtout sur les amas végétaux que sur le sable : effet d'une surface absorbante et de nouveau, du fait du simple poids du couveur puis du poussin, effet d'entonnoir et donc de parapet. Il est en outre un détail d'aménagement sur lequel nous avouons être encore mal fixé. Il s'agit des cas où les Sternes nichent sur sable sec (le sable humide étant hors de cause parce que plus absorbant) — ont-elles tendance, dans la région intertropicale, à accumuler davantage de débris divers au fond et autour de la légère dépression qui reçoit œufs et poussins? La question ne s'est posée pour nous qu'après nos prospections, de sorte que nous n'y pourrons répondre qu'après de prochaines observations. Notons, en ce qui concerne les Sternes en général, que leurs poussins, à l'inverse de ce qui se produit chez les Ardéidés, naissent revêtus d'un duvet relativement épais dont l'utilité est de procurer non seulement un camouflage mais aussi un isolement.

5. L'intérêt rebondit avec le curieux mode de nidification d'*Ardea cinerea* au Banc d'Arguin. Œufs et poussins reposent sur le sol nu, au centre d'une large couronne de détritus ; débris végétaux, ossements longs, éventuellement pièces de bois ou de carton. Quel est au juste la fonction de ce « nid » quasi vestigial? Nous avons cru tout d'abord à une simple survivance en milieu désertique de l'habitude contractée dans les milieux où l'espèce niche normalement sur les arbres ou les roseaux, survivance qui présenterait par ailleurs l'avantage de permettre une reconnaissance à plus grande distance de l'emplacement du domicile. Nous sommes aujourd'hui moins sûr que cette interprétation soit suffisante. La couronne d'objets hétéroclytes, insuffisante contre les vents violents (le matériau n'étant attaché à rien), dérisoire en tant que protection contre on ne sait quel agresseur, pourrait avoir pour fonction, en raison des dimensions considérables qui sont ainsi recouvertes, d'atténuer la réverbération. La teinte du terrain, sur les îles Kiaone et Arel, dépourvues de végétation, est fort claire ; et la surface est à la fois plane et poudreuse : toutes conditions favorables à la diffusion d'une forte proportion du flux énergétique venant du soleil. De sorte qu'en l'absence de toute ceinture absorbante un poussin de Héron recevrait à la fois l'insolation *directe* et la partie qui en est *renvoyée* par les alentours immédiats. La question qui se pose est donc celle-ci : quelle est la valeur absorbante de l'accumulation de brindilles, ossements, lambeaux de zostères formant une surface inégale, comme poreuse et de teinte foncée, autour du poussin ; et cette absorption constitue-t-elle une partie non négligeable de la radiation totale? Les appareils (pyranomètres et pyrradiomètres) qui servent aux mesures des rayonnements direct et diffusé sont d'un maniement trop délicat pour qu'il puisse être question de les transporter sur les lieux. Mais des nids construits artificiellement à proximité du laboratoire pourront donner au moins des ordres de grandeur [2].

1. Il ne faudrait pas se hâter de parler ici d'insignifiance. C'est la surface du sol qui devient au milieu du jour extraordinairement chaude (v. Heim de Balsac 1936, p. 194; jusqu'à 70° dans le Sahara central). Mais à 5 cm de profondeur la température est déjà beaucoup plus basse. Les nids de la Sterne Caspienne sont creusés jusqu'à 3 ou 4 cm. L'évasement du trou vers l'air libre annule-t-il l'effet de rafraîchissement ? C'est ce dont nous ne saurions décider avant d'avoir procédé à des mesures.

2. La physique du rayonnement solaire et du rayonnement terrestre est un domaine où il convient de se méfier de l'intuition. C'est pourquoi nous croyons utile de rappeler quelques précisions théoriques et données d'expérience. On définit l'intensité de flux, l'éclairement énergétique, l'émittance et la luminance des émetteurs et diffuseurs, l'énergie émise ou reçue étant exprimée en unités de chaleur (langley = 1 cal/cm²) ou de travail (watt) par unité de temps. Les valeurs peuvent être *mesurées* par des appareils après avoir été calculées à partir des expressions mathématiques. Touchant les rayonnements reçus par la Terre on distingue le rayonnement direct du soleil (diminué des absorptions par l'atmosphère) et le rayonnement de ce même soleil diffusé par l'atmosphère. Le premier est évidemment une fonction simple de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon (intensité multipliée par le sinus de la hauteur). La Terre qui reçoit ce rayonnement en absorbe une partie et diffuse l'autre. Cette dernière lui est d'ailleurs renvoyée en partie par l'atmosphère (différemment par ciel clair ou ciel nuageux). On appelle *albedo* le rapport du rayonnement diffusé au rayonnement global incident. Un objet (poussin par exemple, posé sur le sol) reçoit donc le double rayonnement solaire (direct et diffusé par l'atmosphère) plus le rayonnement diffusé par le sol. Ce sont des rayonnements de courte longueur d'onde. La Terre cependant ne fait pas que *recevoir* et *diffuser*. Elle *émet* encore (en tant que source primaire) un rayonnement (toujours ascendant) de grande longueur d'ondes (5 à 100 microns), qui est fonction de sa constitution et de la température de ses composants (il s'y ajoute un rayonnement infrarouge émis par l'atmosphère et réfléchi par la Terre ; les appareils ne peuvent séparer ce rayonnement de celui émis par la Terre elle-même). Ces derniers effets ne nous intéressent pas ici.

L'*albedo* moyen du sol (pour le rayonnement solaire global) varie selon la nature de ce sol :

Neige fraîche : 0,80 à 0,90;
Sable clair : 0,25 à 0,45;
Pierres : 0,15 à 0,25;
Sable gris : 0,10 à 0,25.

(Perrin de Brichambaut, 1963.)

Source : MNHN, Paris

Les résultats pourraient avoir plus d'intérêt biologique qu'il ne paraît. En effet la période pendant laquelle le rayonnement solaire frappe durement la surface du sol est beaucoup plus longue dans la zone intertropicale que dans les zones tempérée et arctique. Au Spitzberg par exemple le soleil se tient bien pendant plusieurs mois au-dessus de l'horizon, mais sa hauteur à midi reste faible (23° 27′ + 20° = 43° 27′) à la Latitude de 80° le 21 Juin et plus faible encore à minuit (23° 27′). Au contraire sous le tropique du Cancer le soleil arrive le 21 Juin au zénith (hauteur : 90°). Par 20° (Latitude des îles Kiaone) le soleil passe deux fois au zénith : une première fois vers le 20 Mai (passant dans la « moitié » Nord du ciel), une seconde fois vers le 22 Juillet (revenant dans la moitié Sud). C'est dire que pendant environ trois mois (du début de Mai au début d'Août) le soleil est tous les jours pendant quelques heures à une hauteur voisine de 90°. On comprend dans ces conditions que les êtres vivants aient à tenir compte, dans leur comportement journalier, d'une telle circonstance ; et l'on serait surpris, si l'on oubliait l'efficacité protectrice du plumage, que les Oiseaux n'en soient pas incommodés. Précisément chez certaines espèces les poussins naissent nus ou presque nus. La structure du nid, dans ces divers cas, pourrait bien n'être pas indifférente [1]. Il est remarquable qu'aux Latitudes plus basses, — celles de Sénégambie, Guinée portugaise — les nidifications à ciel ouvert de *Platalea alba* aient lieu en « hiver » (comme celles de *Pelecanus onocrotalus* et *Phalacrocorax carbo* au Banc d'Arguin) et que celles des Ardéidés se placent surtout en été — époque de forte nébulosité — et dans l'ombre des palétuviers.

3° *Modalités du grégarisme au cours de la reproduction en colonies.*

Les nidifications sur les falaises se réduisent pour nous à celles de *Phalacrocorax carbo lucidus* et d'*Apus affinis* : trop peu de données ont pu être recueillies jusqu'à présent pour permettre de dresser un tableau des développements dans l'espace et le temps (espacement des colonies, simultanéité ou succession des pontes et élevages). Restent les autres espèces grégaires, nicheuses sur des îlots plats ou en pentes douces, dont les reproductions se répartissent schématiquement en deux classes : les unes ne s'étalent que sur 2 à 4 mois, les autres se prolongent pendant 5 à 8 mois. Dans les deux cas l'avantage que procure l'association consiste sans doute dans l'entraînement mutuel. La brièveté du cycle traduit sans doute la nécessité d'exploiter rapidement une abondance de nourriture qui est elle-même de courte durée : c'est le cas des Sternes. Le prolongement évite un prélèvement sur les ressources qui, s'il était concentré sur une période plus courte, serait excessif et nuirait à l'alimentation des jeunes : tel semble être le cas pour *Ardea cinerea* (v. p. 64, 264) et *Hydroprogne caspia* (v. p. 67, 86, 98). Mais tout n'est pas encore dit lorsqu'on a distingué comme nous venons de le faire des espèces à reproduction contractée et à reproduction allongée.

Le cas d'*Ardea cinerea* est simple : les couples se succèdent de façon continue, un couple s'installant ici pendant qu'un autre couve ou élève ses jeunes à côté; tout au plus avons nous pu parler de « poussées » : des groupes faisant place à d'autres groupes. Mais les successions apparaissent *au même endroit.*

Plus complexe est le cas de plusieurs espèces (à reproduction courte ou longue) chez lesquelles un phénomène surajouté est de règle presque constante. Si nous considérons deux ou trois colonies plus ou moins éloignées nous constatons que l'émission des premiers œufs n'est pas simultanée : d'un endroit à l'autre il y a décalage dans le temps ou, comme nous l'avons dit (p. 235), propagation du cycle reproducteur à la manière d'une « onde » : un groupe d'oiseaux commence ici, à telle date; un autre (de la même espèce!) commence là, un peu plus tard, et ainsi de suite... On pourrait parler d'une « loi de déferlement ».

Le cas d'*Ardea cinerea* — revenons-y pour plus de clarté — est différent et facilement explicable : la limitation des zones de pêche autour des îles Arel et Kiaone entraîne pour le Héron l'échelonnement des pontes sur plus de 6 mois. Mais il n'y a pas pour autant *déplacement* de la nidification d'un territoire A à une époque X à un territoire B à une époque Y plus tardive... Répétons-le, toutes les reproductions ont lieu à tout moment dans le même district : l'île Kiaone, l'île Arel. Où le phénomène apparaît dans sa pureté c'est quand cet échelonnement des pontes dans le temps passe d'une île jouant le rôle d'un *centre* d'expansion à une *autre* île qui joue le rôle d'une *annexe.*

On a remarqué sous d'autres Latitudes (v. p. ex. LACK, 1966) que les nouvelles « fondations », à quelque distance de la colonie ancienne et principale, étaient le fait de couples plus jeunes, donc moins expérimentés et nichant plus tard que leurs congénères plus âgés. L'explication ne paraît pas entièrement satisfaisante en ce qui concerne les colonies que nous avons observées. Celles-ci ne sont pas des extensions *en train* de se constituer mais, comme nous l'avons dit, des colonies annexes dûment établies, que l'on retrouve chaque année au même

1. En faisant abstraction ici de la sécurité supplémentaire — obtenue par camouflage — à l'égard de prédateurs proprement dits tels que des Falconidés, très peu nombreux au demeurant.

Source : MNHN, Paris

endroit et dont l'activité, dans sa chronologie, présente le même décalage par rapport à celle des colonies voisines. On ne comprend pas, en particulier, comment les sujets de la colonie B ne rattrapent pas en vieillissant leur « retard » initial sur la colonie A. Ou bien faudrait-il admettre que les nicheurs de B, à mesure qu'ils deviennent plus âgés, vont rejoindre ceux de A, de sorte que les populations en B, C, etc. se renouvellent constamment pour ne comprendre que de jeunes couples nichant tardivement?

On pourrait imaginer une interprétation par un ensemble de facteurs liés entre eux : fondation de la colonie B à partir de sujets jeunes venant de A; attachement des « fondateurs » et de leur descendance aux habitudes prises, c'est-à-dire à la fois au territoire colonisé et à l'époque de mise en route de la reproduction. Le rythme interne des oiseaux se règlerait tout naturellement sur des facteurs externes qui auraient été en quelque sorte *choisis* par les pionniers et seraient acceptés par leur descendants, les oiseaux les plus âgés jouant tout naturellement leur rôle de chefs de file.

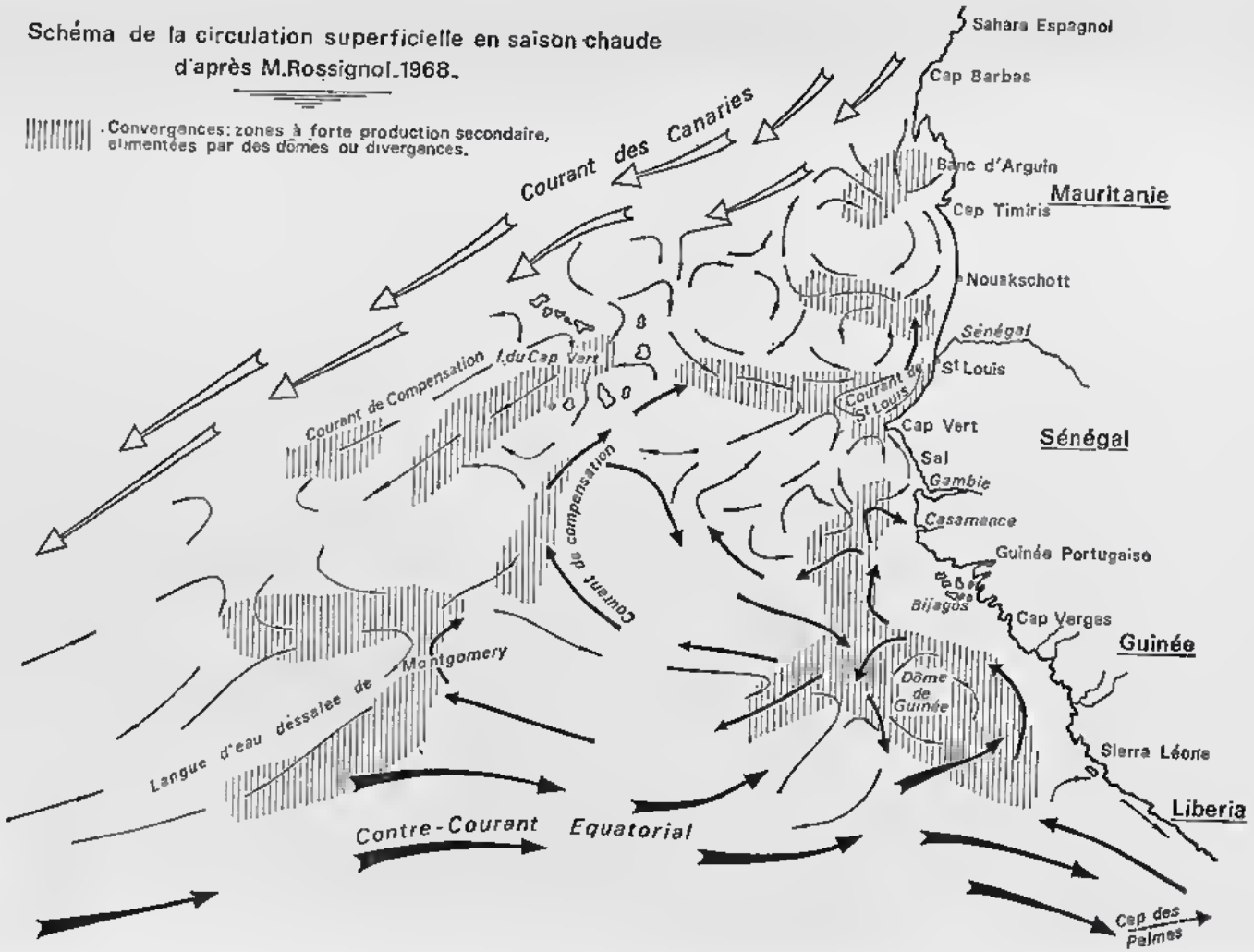
Une explication moins compliquée consisterait en ceci : les oiseaux ne sont pas sexuellement « mûrs » au même moment : d'où une sorte de *déferlement;* l'entraînement mutuel, le rôle peut-être de certains *leaders,* provoquant l'agrégation des individus en « vagues » successives. La difficulté est de découvrir la raison pour laquelle une colonie B au lieu de s'établir à côté d'une colonie A antérieure, en continuité avec elle, s'implante à distance. Ne retrouverions-nous pas au niveau du groupe social un besoin d'autonomie et d'espace correspondant, au niveau de l'individu, à la notion du territoire? De fait nous voyons bien la colonie A continuer de s'augmenter par sa périphérie. Mais ceci n'a lieu que jusqu'à une certaine limite, au-delà de laquelle les oiseaux « préfèrent » fonder une « cité » nouvelle plutôt que d'augmenter la surface déjà occupée. Tout se passe comme si, au delà d'un seuil d'ailleurs variable, un « effet de masse » se manifestait.

2. Conditions nutritionnelles des diverses reproductions.

On pourrait théoriquement imaginer qu'il y ait incompatibilité entre des exigences également fondamentales : des îles ne pouvant être occupées en vue de la reproduction qu'à certaines époques pendant lesquelles, par ailleurs, la pression de prédation serait exceptionnellement forte ou l'abondance des nourritures insuffisante. Aucun cas de ce genre ne se présente. Tout au plus avons nous pu évoquer le problème posé par la grande masse des nidifications de printemps à un moment où le rayonnement solaire le plus intense semble constituer une gêne pour le développement des nichées. Nous avons vu les oiseaux assumer le risque. L'insolation et le double passage du soleil au zénith ne constituent pas pour la reproduction des facteurs limitants.

Ce qui, en revanche, est de nécessité absolue c'est l'abondance des proies destinées tant aux jeunes qu'aux adultes. Mais ici s'impose une remarque préjudicielle. Sans doute aurions nous tort de vouloir découvrir une synchronisation rigoureuse entre d'une part l'optimum des possibilités d'alimentation et d'autre part les meilleures conditions de croissance pour les jeunes oiseaux au nid et aussitôt après l'envol. En effet « l'avantage » qui règle le comportement des adultes ne se réduit pas au seul intérêt de leur progéniture. Un triple effort est exigé de l'animal : se mettre lui-même dans la meilleure condition biologique avant la ponte et les soins de la reproduction; assurer le ravitaillement de sa nichée; compenser la dépense d'énergie occasionnée par sa mue. Si la période d'abondance est suffisamment prolongée les trois exigences recevront facilement satisfaction (et il sera facile de s'en apercevoir). Si au contraire les conditions optimum ne se trouvent réunies que pour peu de temps il y a tout lieu de supposer que l'oiseau *adaptera tant bien que mal l'ensemble de son activité* à la situation : l'époque de nourrissage des jeunes ne se placera pas nécessairement au moment du maximum de ressources alimentaires. Nous sommes loin, sur la côte occidentale d'Afrique, de pouvoir en discuter : le développement dans le temps des biocénoses marines nous est trop peu connu; et nous avons besoin de mieux comprendre comment et selon quelles hiérarchies les diverses espèces s'acquittent des tâches successives qui leur incombent. Du moins pouvons-nous chercher à évaluer le degré de correspondance qui existe entre les deux séries de faits fondamentaux : d'une part les périodes d'enrichissement des eaux océaniques, d'autre part les périodes où les besoins alimentaires sont les plus grands et qui sont celles où les adultes nourrissent leurs jeunes. Reprenons donc, en résumé le déroulement des saisons marines tel qu'il a été présenté dans l'Introduction d'après l'exposé de M. Rossignol (p. 22-23).

Source : MNHN, Paris



Source . MNHN, Paris

En Mai et Juin — Double *upwelling*, très fort, très enrichissant sur les côtes mauritaniennes (Banc d'Arguin) et sénégambiennes (Petite côte). Plus au Sud, à la Latitude des Bijagos, nous rencontrons les eaux tropicales (guinéennes et libériennes) : eaux relativement pauvres au début de leur étalement vers le Nord. C'est l'époque où la reproduction bat son plein au Banc d'Arguin; où elle le battrait au Saloum si les déprédations humaines ne venaient interférer [1]. C'est aussi le moment où, aux Bijagos, la forte colonie de Sternes caspiennes a terminé l'élevage de ses poussins et où les petites colonies de Sternes pierregarins et de Mouettes à tête grise (sur l'îlot du même nom), celles — commençant à s'étoffer — de *Nycticorax nycticorax* et *Egretta gularis* trouvent de toute façon un approvisionnement suffisant. Entre les deux séries de phénomènes l'accord est excellent.

De Juillet à Septembre — L'*upwelling* est aboli partout. C'est aussi pour toutes les espèces de Laridés comme pour les Phaëtons des Madeleines une période creuse. Une fois encore l'accord est très bon. Reste il est vrai, pour l'archipel des Bijagos, le problème de la nidification estivale de la grande masse des Anhingas, Cormorans, Ardéidés, Ibis... Nous avons vu que l'état actuel des connaissances sur la productivité des eaux à cette époque ne permettait pas de le résoudre. Tout se passe, en tout cas, comme s'il y avait disjonction entre un appauvrissement des eaux en ce qui concerne les proies de Laridés, un enrichissement en ce qui concerne les proies des autres espèces d'oiseaux [2] (v. p. 249).

D'octobre à Janvier — Recul des eaux tropicales vers le Sud. Reprise de l'*upwelling* au Nord, puis descente vers le Sud des eaux froides et salées. Au Banc d'Arguin les remontées d'eau froide se rétablissent dès Septembre, mais les effets n'apparaissent évidemment qu'après un délai nécessaire aux proliférations du phytoplancton, puis du zooplancton, puis des autres organismes plus complexes. En Mauritanie c'est le moment où d'une part apparaissent de nouveaux consommateurs, *Phalacrocorax carbo lucidus*, *Pelecanus onocrotalus* — relativement peu nombreux (moins de 2 000 nicheurs) mais *gros* consommateurs — ainsi que les bandes indénombrables de migrateurs; ou d'autre part les Ardéidés et Laridés ne sont plus représentés (jusqu'en Décembre) que par quelques couples de Sternes caspiennes et Hérons cendrés. Au Saloum, curieusement, c'est une période de vacance [3]. En Guinée portugaise c'est la fin de la saison des pluies et la fin de la reproduction pour les grandes colonies d'Ardéidés, les Anhingas et les Ibis; mais d'est le début (à partir de Décembre) pour la petite colonie de *Phalacrocorax carbo lucidus*, celles (plus importantes) de *Platalea alba*, celle (nombreuse) d'*Hydroprogne caspia*. Sans être mauvais, l'accord entre les deux séries de faits n'est pas pleinement satisfaisant. Du fait du retrait des eaux chaudes dessalées les conditions aux Bijagos sont devenues plus favorables aux Laridés : d'où la reproduction de la Sterne caspienne. Mais les îles du Saloum restent inutilisées malgré l'*upwelling* de la Petite Côte; la reproduction se développant par contre sur les Madeleines pour les Phaëtons. Au Banc d'Arguin se pose le problème que nous avons discuté à la fin de la IIe Partie ; l'absence de Laridés nicheurs est-elle imputable à une compétition avec des migrateurs de la même famille, voire des mêmes espèces? Est-elle due à une raréfaction des proies *disponibles* [4]? ou bien les conditions climatiques, en dépit de la Latitude tropicale, du fait à la fois de l'intensité du vent et de la bassesse relative des températures, interdisent-elles, comme en Europe tempérée et en Afrique du Nord, la reproduction des Sternes et Goélands? Entre ces hypothèses il serait prématuré de choisir. Plusieurs causes peuvent d'ailleurs opérer ensemble.

De Février à la mi-Avril l'*upwelling* se maintient plus que jamais. C'est la période totalement creuse au Banc d'Arguin [5]. La petite colonie de Phaëtons des îles de la Madeleine

1. Quelle ne serait pas la richesse en Oiseaux de Terres qui émergeraient à 20, 30, 100 km au Sud de la presqu'île du Cap-Vert et à sa longitude si elles étaient hors de portée pour les humains !

2. Dans le delta du Sénégal ce sont les eaux douces d'inondation qui apportent pour toutes les espèces inféodées au milieu aquatique (Laridés exceptés) à la fois les ressources alimentaires et la sécurité nécessaire.

3. Dans le delta du Sénégal les reproductions suivent leur cours jusqu'au retrait des eaux de crue. Ce qui est d'emblée compréhensible.

4. Une conversation avec notre collègue et ami M. Rossignol, intervenue après une première rédaction de nos conclusions, a été pour nous fort éclairante. Les poissons prédateurs (qui facilitent la capture des proies par les Laridés) ne manquent pas pendant l'hiver. Mais les poissons, pendant le mauvais temps, ont tendance à plonger : or l'Alizé soulève presque sans répit de grosses vagues sur les hauts-fonds du Banc d'Arguin.

5. Nous avons vu que la ponte d'*Hydroprogne caspia* reprend dès la fin Février sur Zira, en Mars sur Arel. Mais il ne s'agit que de quelques dizaines de couples. Les poussins ne deviendront nombreux qu'en Mai.

Source : MNHN, Paris

nourrit déjà de nombreux oisillons. Rien au Saloum. Aux Bijagos *Hydroprogne caspia* élève ses dernières séries de poussins. Une fois encore les phénomènes sont explicables aux Bijagos et aux Madeleines, incompréhensibles au Saloum, d'interprétation plus incertaine que jamais au Banc d'Arguin.

En résumé. — Très bonne concordance pour la période d'Avril à Septembre ou Octobre, c'est-à-dire du début de la reproduction des Ardéidés et Laridés au début de celle des Grands Cormorans et Pélicans; médiocre concordance d'Octobre à mi-Avril. Quelle que soit l'importance décisive des remontées d'eau froide pour la constitution des ressources alimentaires ce facteur n'intervient pas seul dans les phénomènes : il n'a déjà rien à faire avec le rassemblement massif des Échassiers en saison des pluies dans l'archipel des Bijagos; et s'il explique en automne et hiver l'abondance des migrateurs — Limicoles, Sulidés, Laridés — sur les côtes de Mauritanie on comprend plus difficilement qu'Ardéidés, Spatules et Laridés ne puissent pas nicher dans le même temps.

3. Facteurs limitants pour les populations.

Ce paragraphe de conclusions devrait comprendre en premier lieu une comparaison entre les effectifs d'oiseaux de mer de notre côte et ceux des autres côtes dans le monde. Si nous additionnons les chiffres — grossièrement approximatifs — qui ont été avancés nous parvenons aux totaux suivants : pour *Phalacrocorax carbo* 1500 à 1 800; pour les Laridés (*Larus cirrocephalus* inclus), 12 000 à 15 000 *couples* nicheurs. A quoi il faut ajouter les jeunes et immatures. On parvient donc en comptant en moyenne 1/3 d'immatures à des ensembles de 4 000 à 5 000 oiseaux d'une part, 30 000 à 40 000 d'autre part. Ce sont là, compte tenu de la grandeur des superficies intéressées, des peuplements relativement modestes, surtout si on les met en regard de populations de régions comparables en zone tempérée et plus encore en zone arctique. Nous-même croyons avoir obtenu une approximation point trop mauvaise de l'effectif d'*Uria lomvia* sur l'île de l'Espérance (Spitzberg, 30 km de longueur) : 200 000 à 400 000 individus en pleine reproduction (Naurois 1964).

La biomasse avienne est fonction avant tout de la biomasse en poissons et autres organismes marins, elle-même dépendante de l'importance des divergences. Sverdrup, Johnson et Fleming (1942, p. 672) faisaient déjà remarquer l'infériorité des *upwellings* Ouest-africains par rapport à ceux des côtes occidentales d'Amérique du Nord (Californie), d'Amérique du Sud (Chili, Pérou), d'Afrique australe. Récemment la belle étude de R.X. Bailey (1965) sur les oiseaux de la mer d'Arabie a attiré l'attention sur la vigueur des remontées d'eau froide sur les côtes d'Aden et de l'Hadramant du fait de la mousson de printemps (vents du SW); mais il n'a pas encore été possible d'étudier sérieusement les colonies d'oiseaux nicheurs.

Nous retrouvons à ce propos une remarque faite au début de cet ouvrage (p. 10). L'intelligence des phénomènes sur la côte occidentale d'Afrique ne saurait se passer de comparaisons de côte à côte, comparaisons qui devront elles-mêmes prendre la forme d'études synécologiques. En attendant on trouvera d'excellentes analyses et évaluations quantitatives dans le captivant ouvrage de Fisher et Lockley (1954), *Sea Birds*, consacré à l'Atlantique Nord.

Notre enquête a été trop rapide — nous l'avons rappelé à chaque occasion — pour permettre des dénombrements et évaluations de biomasses. D'ailleurs les oiseaux sont en rapports étroits avec des communautés fort complexes d'organismes marins à l'étude desquelles il eut fallu consacrer de longues années de travail. Du moins pouvons-nous au terme de ce livre situer les problèmes auxquels il serait captivant de s'attacher, et dégager dès maintenant le rôle de certains facteurs. L'analyse de l'agencement dans le temps des périodes de reproduction a déjà mis en évidence le rôle fondamental des phénomènes de divergence pour l'enrichissement des eaux le long de la côte : là est certainement, de manière indirecte, le plus décisif des facteurs limitants pour l'importance des peuplements. Nous n'y reviendrons pas.

Avant d'aller plus loin il convient de souligner un aspect où apparaît, une fois de plus, l'insuffisance de notre information : la côte est tout l'opposé d'un milieu fermé se suffisant à lui-même (*self-contained*). En dehors des périodes de nidification nous n'avons pas pu suivre les oiseaux sur les lieux de gagnage qui s'étendent de l'accore du Banc d'Arguin aux côtes marocaines — où Heim de Balsac a noté la présence de *Sterna maxima* — et guinéennes où nous-même avons identifié *Larus genei* [1]; moins encore au-delà, jusqu'en Europe vers le Nord

1. Ile Uracan (Bijagos), 6 sujets fin Août 1963.

Source : MNHN, Paris

et dans le golfe de Guinée vers le Sud. Nous savons donc seulement que les mouvements des individus d'Afrique occidentale, sans constituer des migrations au sens strict du terme, peuvent s'étirer sur des centaines de kilomètres. La partie la plus considérable de la mortalité des adultes est attribuable aux accidents de toutes sortes (fatigue et insuffisance de nourriture en particulier) qui surviennent au cours de ces déplacements. Mais ce qui vient compliquer encore le problème de la dynamique des populations c'est que, pour la plupart des espèces, nous ignorons la nature et l'importance numérique des échanges qui ont lieu avec les populations voisines : Dans quelles proportions Cormorans africains et Aigrettes dimorphes passent-ils du Sénégal en Mauritanie? Et quels rapports entretiennent nos Sternes pierregarins avec celles d'Europe [1]? Nous savons seulement que quelques Flamants roses et Spatules d'Europe viennent se mêler aux contingents du Bane d'Arguin.

Ces limites étant reconnues à nos ambitions il reste à dresser en manière à la fois de résumé et d'inventaire la liste des facteurs — autres que les *upwellings* — qui, localement, conditionnent de plus ou moins prés, l'effectif des peuplements d'oiseaux dans l'écosystème [2].

A. *Facteurs liés au milieu physique.*

La mer, sur l'ensemble de la côte, ou bien recule devant une progression lente de basses plaines alluviales (Sénégambie) ou bien entaille un littoral de roches tendres (Aguerguer, Tasiast) : *d'où le petit nombre des îles et la faible étendue des falaises* (Aguerguer excepté). Sans doute la houle de NW provoque-t-elle la dérive du sable vers le Sud; mais il arrive rarement que presqu'îles et cordons soient cisaillés; et quand ils le sont (Sénégambie) les îlots ainsi formés sont fréquemment bouleversés, voire « digérés », par de plus fortes tempêtes, la mer détruisant ainsi ce qu'elle avait mis à la disposition des oiseaux. Au total, donc, conditions médiocrement favorables au développement en surface des peuplements aviens. Non pas que les archipels soient pour autant surpeuplés; mais dans les régions dépourvues d'îles — littoral sud-mauritanien, Petite Côte, où par ailleurs les conditions océanographiques seraient favorables — les ressources nutritionnelles sont sous-exploitées.

L'action des Alizés, éminemment favorable comme cause des *upwellings*, gêne les oiseaux sur les falaises de l'Aguerguer (embruns, ensablement des nids, inhibition de la pêche) et va jusqu'à menacer de submersion les colonies de Flamants de la Baie d'Arguin et de l'Aftout es Saheli. Aux Bijagos, par contre, les tornades de saison des pluies ne pourraient créer de difficultés que sur les îlots de sable nu (ce qui explique peut-être l'absence de toute reproduction sur l'îlot des Spatules) mais un abri efficace est procuré ailleurs par les hautes herbes et les palétuviers.

Le rôle des marées a été mentionné : là où le marnage est fort (Bijagos) les courants rapides qui en résultent semblent à la fois embarrasser certains oiseaux (Échassiers moyens, peut-être Limicoles) et empêcher localement tout dépôt de la vase, ce qui paraît conduire à un désavantage. Par ailleurs le phénomènes de la marée bi-quotidienne constitue le phénomène fondamental des bords de mer, sans lequel une grande partie des richesses océaniques ne parviendraient même pas à la portée d'une grande partie des oiseaux, sans lequel par conséquent l'avifaune côtière serait elle-même très diminuée. Nous aurons à y revenir à la dernière page de l'ouvrage [3].

B. *Facteurs d'ordre biologique.*

Importante pour les oiseaux par son incidence sur les possibilités d'alimentation est la présence sur les fonds marins de peuplements végétaux — Algues et Graminées — servant de frayères pour les poissons, d'abri et de lieux de concentration pour les divers organismes marins. A cet égard on ne peut qu'être frappé par la différence qui existe entre les peuplements aviens du Bane d'Arguin et ceux des Bijagos. Comme nous l'avons indiqué au passage (p. 249) l'abondance des Ardéidés pêcheurs en Guinée portugaise ne doit pas être surestimée, quoique le développement des côtes, toutes îles et îlots compris, y soit suffisant pour assurer

1. Les sujets collectés sur les lieux de reproduction de la côte occidentale d'Afrique paraissent plus petits que les migrateurs venus d'Europe. S'il se confirmait qu'il existe bien une sous-espèce africaine la preuve serait acquise qu'il n'y a pas normalement d'échanges entre les deux populations.

3. Les oiseaux ne prennent pas toujours leurs précautions contre les tempêtes et marées exceptionnelles. J. Dragesco en 1963 a trouvé l'île Zira en grande partie dévastée par les paquets de mer. L'avantage que procure une île bien placée au milieu des hauts-fonds semble obscurcir le sens de certains dangers lorsque ceux-ci ne se présentent pas à intervalles *réguliers*. Les oiseaux sont habiles à reconnaître la limite des marées normales de vive-eau, non celle des marées hautes par tempête.

Source : MNHN, Paris

l'existence d'une population nombreuse en valeur absolue. L'absence d'*upwellings* mise à part [1], la pauvreté relative des Bijagos semble due à l'étendue considérable de deux infrastructures également peu productives : les sables purs d'une part, les vases noires d'autre part, avec l'absence d'herbiers qui les caractérisent. Certes la vase elle-même est porteuse d'un contenu organique non négligeable (BOURCART 1942); mais le tout n'est pas, ici encore, que la biomasse soit présente; il faut encore qu'elle entre par quelque bout dans les chaînes alimentaires. On comprend donc que le nombre de Limicoles, Ibis, Spatules et autres oiseaux fouilleurs soient nombreux — dans une mesure qui, pour les Limicoles, nous paraît grande mais que nous n'avons pu encore préciser. Il ne s'ensuit pas que les poissons abondent pour les Échassiers et les Laridés [2].

— Nous avons vu que la prédation proprement dite ne joue sur l'ensemble de la côte qu'un rôle très mineur : rares interventions de Faucons au Banc d'Arguin (au détriment des Laridés tout au moins); aucune notation dans le delta du Sénégal, au Saloum et aux Bijagos; prélèvements plus importants par *Larus cirrocephalus*; c'est à peu près tout [3]. En revanche les Chacals, Hyènes, Chiens et Êtres humains commettent à grande échelle ce que nous avons appellé des *déprédations*. Il faut que l'avantage procuré par les vasières et chenaux voisins des îles Nairr, Touffat et Cheddit soit considérable pour que les oiseaux persistent à nicher *régulièrement* sur ces îles *irrégulièrement* mais fréquemment visitées.

— Ni en Mauritanie ni au Sénégal ni en Guinée portugaise nous n'avons saisi de signe de compétition entre les espèces reproductrices [3]. Les niches écologiques nous ont paru partout bien délimitées: pas une Sterne qui puisse entrer en concurrence avec une autre. *Sterna maxima* et *Hydroprogne caspia*, sont de tailles voisines, mais diffèrent cependant assez par les moyens physiques, sans doute aussi par les méthodes de pêche, pour vivre en très bonne intelligence. Nous ne pouvons encore rien conclure encore des symptômes d'hostilité surpris sur l'île Kiaone entre *Gelochelidon nilotica* et un adversaire mal identifié jusqu'à présent : *Hydroprogne caspia* ou *Ardea cinerea*? C'est d'ailleurs une règle que la compétition interspécifique tend à entraîner l'exclusion mutuelle. Là est peut-être l'explication, d'une manière qu'il est difficile de préciser, de l'absence au Banc d'Arguin d'espèces telles que *Sterna sandvicensis et Sterna dougalli* que l'on s'attendrait à voir nicher à côté de *Sterna hirundo* et *Gelochelidon nilotica*.

On s'interroge par contre sur les raisons qui ont pu écarter jusqu'à présent toute implantation de certains groupes au Banc d'Arguin : en dépit de recherches persévérantes nous n'avons jamais découvert sur les îles Kiaone de reproduction de *Falco peregrinus* ou *F. biarmicus*; et les Pétrels manquent absolument sur ces mêmes îles où les entassements de grosses pierres leur ménageraient cependant toutes les possibilités d'abri dans des failles et des terriers.

§ 3. — HYPOTHÈSES ZOOGÉOGRAPHIQUES

L'explication des répartitions d'espèces tropicales dans la partie méridionale de notre côte ne soulève pas de difficulté : elles sont *à leur place*. De même n'aurions nous guère à nous poser de questions si, étudiant les oiseaux d'Europe et du Maghreb, nous voulions rendre compte de leur présence : eux aussi sont *à leur place*. Tout au plus, au Sud comme au Nord, pourrions-nous rechercher l'influence qu'ont pu avoir sur les distributions actuelles les oscillations climatiques du Quaternaire récent (depuis le dernier interglaciaire) : vicissitudes des avifaunes éthiopiennes au cours des alternances de sécheresse (atteignant vers le Sud le golfe de Guinée dans la région du Dahomey [4]) et d'humidité (reportant très au Nord les confins

1. La divergence que constitue le « dôme de Guinée » (v. p. 27) crée certainement un enrichissement local. Là est sans doute, nous l'avons dit, la raison pour laquelle une importante colonie de Fous à ventre blanc, *Sula leucogaster*, habite les îlots Alcatraz. Mais il semble que les îles Bijagos soient trop éloignées pour que les effets s'étendent jusque là (v. p. 250).

2. Nous n'avons pu évaluer l'importance des Crabes (*Uca*) dans l'alimentation de diverses espèces d'oiseaux qui s'en nourrissent occasionnellement : *Gypohierax angolensis* (?), *Ardea goliath*, divers autres échassiers. Nos observations répétées sur la médiocrité de la productivité des vases vient en tout cas à l'appui de la remarque suivante que nous n'avons découverte que tardivement à la lecture du beau livre d'ODUM. (1959, 1963), p. 346) : « It is interesting to note that mixed mud and sand seems to be more favourable than either coarse sand or fine mud... ».

3. Il convient d'ajouter ici les remarques faites par von WESTERNHAGEN sur *Arenaria interpres* friand des œufs de Sternes et *Larus genei* s'associant aux pillages de *Larus cirrocephalus*.

4. Voir MOREAU 1963.

Source : MNHN, Paris

sahelo-sahariens); vicissitudes des avifaunes eurasiatiques en fonction des glaciations et des déglaciations (les premières refoulant les espèces vers le pourtour de la Méditerranée, les secondes permettant une recolonisation jusqu'aux abords de l'océan glacial).

Où l'esprit commence à s'interroger c'est à partir deux deux séries de constatations dont nous avons donné le résumé dans la première partie de cette conclusion.

1° Descentes vers le Sud, plus « bas » qu'on ne s'y serait attendu, d'espèces paléarctiques — et montées vers le Nord, plus « haut » qu'on n'aurait supposé, d'espèces tropicales.

2° Présence sur la côte occidentale d'Afrique d'espèces que l'on retrouve soit de l'autre côté de l'Atlantique (côte orientale d'Amérique) — *Phaëton ethereus, Sterna maxima* — soit de l'autre côté de l'Afrique (côtes orientales de ce continent, rivages de la mer Rouge et de l'océan Indien) et dans les régions sèches et déprimées d'Asie moyenne que le désert d'Arabie et du Moyen-Orient relient au Sahara.

Donc en premier lieu recouvrement de faunes dans le sens méridien; en second lieu zones disjointes se correspondant si l'on peut dire zonalement (ou sub-zonalement) d'Ouest en Est.

Avant d'aller plus loin une question préjudicielle se pose : est-il justifiable de vouloir expliquer des faits de cet ordre, c'est-à-dire relevant d'un type d'intelligibilité historique? Les aires de répartition des animaux se présentent comme des rébus; rapprochées ou séparées, mêlées ou écartelées. Mais pour interpréter l'actuelle distribution des espèces d'oiseaux nous n'avons pas de fossiles à notre disposition et nous pouvons craindre, dans cette partie du monde, de n'en jamais avoir pour retracer sur des bases scientifiques l'histoire des peuplements. A quoi bon dès lors échafauder des hypothèses dont aucune ne sera susceptible de *vérification*, engager une discussion qui ne pourra être comme disent les Anglais, que *purely speculative*.

A cette objection, deux réponses peuvent être opposées : l'une extra-scientifique et plutôt d'ordre philosophique, l'autre de fait.

Que nous puissions ou non apporter les preuves qui permettraient de choisir entre plusieurs hypothèses, la *vérification* qui consacrerait l'hypothèse comme *vérité* scientifique, imaginer des explications plausibles est un besoin de la pensée. Et si ce besoin enraciné au fond de l'esprit ne consent pas à mourir c'est sans doute qu'il est sous-tendu par un espoir : l'espoir que les questions se présenteront un jour sous un aspect nouveau, intégrées dans une problématique plus large...

Quoi qu'il en soit, lorsqu'en biogéographie l'observation directe et l'expérimentation ne sont plus possibles, il reste — à notre portée — une « raison » qui est moins qu'une preuve par vérification mais mieux qu'un essai de l'imagination : le thémalisme des faits, la convergence des indices. Type de preuve qui remplace souvent l'expérience cruciale dans la *situation* qui est la nôtre : celle de chercheurs immergés dans la durée et pour qui les origines — comme les fins — sont enveloppées de brouillard. Sans doute l'esprit, dans sa condition temporelle, est-il condamné à rester sur sa faim; du moins n'est-il pas rejeté à la nuit noire.

Mais il y a plus. Les progrès récents de la géologie et de la géomorphologie du quaternaire saharien, les progrès de la paléoclimatologie — avec ceux des méthodes auxiliaires qui se développent sous nos yeux telles la palynologie, les méthodes de datation absolue par les éléments radioactifs — permettent un peu mieux chaque année, et avec une approximation que l'on n'aurait pas osé espérer il y a quelques décennies, d'imaginer la physiographie, le climat du Sahara, donc les conditions de vie que les oiseaux trouvaient tant au centre de l'actuel désert que sur ses bordures Nord et Sud [1].

1. Chacun des stades du Pleistocène est la résultante de deux séries de facteurs climatiques. Les uns ont un caractère permanent (ou qu'à l'échelle d'une courte période d'un millier d'années par exemple, nous pouvons considérer comme tels); ce sont les conditions d'ordre cosmographique de la vie sur la terre en raison de la position et du mouvement de celle-ci dans le système solaire — les autres sont variables, ayant eux-mêmes leur cause dans les modifications des taches solaires, les traversées de « poussières » dans l'espace.. D'où les successions des périodes glaciaires et inter-glaciaires, les variations de température et d'humidité aux diverses latitudes, les déplacements dans les trajets et modifications de températures des courants marins, les balancements de l'équateur thermique, les oscillations corrélatives de la limite méridionale de la zone humide boréale et de la limite septentrionale de la zone humide tropicale (soumise aux effets de la mousson), les déplacements et les variations en largeur (écarts en latitude) des zones arides et semi-arides, les perturbations régionales enfin, dues à la disposition relative des masses continentales et océaniques comme aux modifications intervenues dans la circulation générale de l'atmosphère (v. Dubief 1957, Moreau 1963).

Source : MNHN, Paris

Commençons donc par rappeler quelques unes des données aujourd'hui acquises, pour examiner ensuite les hypothèses que l'on peut envisager comme plausibles.

1. Coup d'œil sur la paléogéographie et paléoclimatologie du Sahara et de ses bordures.

Toutes les faunes terrestres, du fait même de leurs exigences variées, ne rencontrent pas les mêmes barrières à leur expansion spontanée. S'agissant de faune avienne, apte à modifier rapidement sa distribution, il eût été vain de vouloir recenser les biotopes ayant pu lui convenir il y a plus de 15 ou 20 ans. C'est donc des changements géographiques et climatiques survenus au cours des derniers millénaires que nous nous sommes enquis. C'est précisément dans le domaine du Quaternaire récent et des conditions de sédimentation que les études, aujourd'hui, s'accumulent [1]. Les chercheurs se sont consacrés en particulier à l'étude de trois grands bassins : dans la région du Nil au Sud de Khartoum, autour du lac Tchad et dans le Djouf (Sahara occidental) [2].

1° M. A.J. Williams (1966 p. 270) signale dans la grande plaine de Gezira au Sud de Khartoum, à l'intérieur d'un triangle d'environ 40 000 km², plusieurs gisements de fossiles de mollusques d'eau douce qui ont été découverts dans les alluvions. Les datations au carbone 14 ont donné des âges variés qui se placent entre 11 300 ± 400 et 5 000 ans avant nos jours. Le climat était beaucoup plus humide qu'aujourd'hui. Les dépôts eurent lieu sur des surfaces occupées par des vastes lacs ou marais, s'étendant par endroits jusqu'à 30 km de part et d'autre du Nil Blanc. L'étude des méandres du fleuve et des accumulations sableuses a permis de suivre les progrès du dessèchement. Il y a 6 000 ans le total des précipitations à proximité de Khartoum était tombé à 600 mm et le niveau du Nil Blanc s'était abaissé de 0,5 à 1 m.

2° R. Trompette et A. Manguin consacrent un article (sous presse en 1967) au Quaternaire lacustre de la province, vaste région située au Sud-Est de l'Adrar mauritanien. Dans cette partie basse, partiellement ensablée, affleurent des terrains siluro-dévoniens qui sont plissés en vastes synclinaux en fond de baignoire et en anticlinaux plus aigus (style éjectif). On y trouve des diatomites grises sablo-argileuses et des diatomites blanches. Des âges absolus ont été mesurés : 8 620 ± 120 (tests de *Melania*) et 7 550 ± 120 (calcaire à *Melania*).

Le territoire du Majabat al'Koubra (en Mauritanie orientale et débordant sur le Mali) qui avait déjà fait l'objet d'une importante publication de Th. Monod a été étudié à nouveau. C'est une région basse, très ensablée aujourd'hui essentiellement quaternaire, limitée à l'Ouest par la falaise de l'Adrar, au Nord par les affleurements du Carbonifère de Taoudeni, à l'Est par Araouane, au Sud par le lac Faguibine et la falaise de Oualata-Araouane-Tichitt. Il y a là des dépôts lacustres qui atteignent par endroits une dizaine de mètres d'épaisseur. Les matériaux ont subi un façonnement éolien avant leur dépôt. Un niveau contient des fossiles de Poissons, Crocodiles, Hippopotames, Éléphants.

Par sa faune, analysée par E. Manguin, cette diatomite « rappelle le type de lagune continentale dont la masse aqueuse, par suite de la concentration en NaCl consécutive à une évaporation dans le temps, se peuple de diatomées ».

Une attention particulière a été accordée au synclinal de Dhaïet el Ateuch Mermedba, où les diatomites d'eau douce sont dominantes. On y trouve entre autres *Melosira granulata*, euplanctonique et *Nitzschia lancettula*, endémique actuelle du phytoplancton des grands lacs d'Afrique orientale.

Les auteurs reconnaissent en définitive deux formations lacustres. L'une probablement plus ancienne, faite de dépôts détritiques très fins en stratification oblique, due à l'action de courants; les diatomites y sont qualitativement et quantitativement rares. L'autre, datée d'environ 8 000 ans BP, témoigne de l'existence de biotopes divers : *lagunes* salées à Diatomites mésohalobes et *lacs* d'eau douce à formes euplanctoniques.

Au cas où les diatomites de la Majabat, de l'Oued el'Abid et du synclinal de Dhlaïet el'Ateuch seraient contemporaines il faudrait admettre l'existence non pas d'un seul mais de plusieurs lacs plus ou moins étendus dans des dépressions fermées à des altitudes diverses,

1. Nos amis P. Elouard et H. Faure, professeurs de Géologie à l'Université de Dakar, nous ont aidé à faire un choix parmi les nombreuses publications en langue française et étrangère. Nous leur exprimons ici notre gratitude.

2. Voir aussi Delibrias et Dutil 1966, sur des calcaires lacustres dans le Hoggar. Sur la chronologie du Quaternaire saharien avant les études récentes que nous citons ici voir Alimen 1963, Monod 1964. Les conclusions prudentes de ces auteurs peuvent certainement, aujourd'hui, être corrigées, précisées ou développées.

Source : MNHN, Paris

3° Les recherches de H. FAURE ont porté sur les dépôts à coquilles lacustres de la partie nigérienne du Sahara de l'extrémité Nord (très sèche) de ce territoire aux bordures sahéliennes du Sud. L'auteur a pu préciser l'extension et l'âge des dépôts ainsi que les conditions dans lesquelles ils se sont formés au cours des millénaires.

Les dépôts consistent en *diatomites feuilletées* et *limons sablo-calcaires à diatomées*. Les premières constituent la formation la plus étendue, en bancs d'un ou deux mètres de puissance dont la partie supérieure comporte une ou deux couches de *calcaire lacustre*. L'ensemble a généralement une épaisseur visible de 2 ou 3 mètres, mais atteint localement 7 ou 8 mètres. Falaises rocheuses, sommets de dunes émergeaient d'un immense plan d'eau. « Les communications par voie de terre... étaient sans doute coupées, écrit l'auteur. En revanche les faunes de poissons circulaient librement... La méthode du carbone 14 a donné des âges compris entre 9 240 et 7 000 avant nos jours. Il est donc possible d'affirmer que l'unité lithostratigraphique que constitue la formation des diatomites feuilletées est en première approximation une unité chronostratigraphique dont les limites sont assez bien définies. »

Les limons sableux calcaires à diatomées « comprennent des limons calcaires à diatomées, parfois des sables à ciment calcaire et coquilles d'*eau douce*. Les diatomites y sont impures, non feuilletées, mal stratifiées ». Les dépôts, bien que peu entaillés par l'érosion postérieure, sont peu étendus, ce qui semble indiquer que les lacs étaient séparés les uns des autres; les lacs à hippopotames de cette formation devaient se présenter comme des mares ou des marécages. « Ces dépôts représentent le dernier témoignage d'une humidité générale... avant le développement de l'erg de dunes vives du Ténéré ».

Passant à l'histoire des lacs H. FAURE distingue 4 époques.

1° De 22 000 à 75 000 BP : l'époque des « Grands Lacs », profonds, remplis d'eau douce, remplis de poissons, bordés de *Phragmites*. Les diatomites y pullullaient par périodes. Leur existence « implique un bilan pluviométrie-évaporation largement positif... Le climat... était donc très humide avec une évaporation réduite ».

2° De 7 000 à 5 500 BP : le début de l'assèchement, avec bilan pluviométrie-évaporation négatif et commencement de la concentration des sels : carbonate de Ca au début, Sulfate et Chlorure de Na à la fin. « Le climat était peut-être déjà assez sec alors que les lacs, alimentés par des sources abondantes, existaient encore ».

3° De 5 500 à 3 000 BP : une période d'humidité relative, pendant laquelle, à juger d'après les traces d'occupation laissées par les hommes néolithiques, en de très nombreux sites, plantes et animaux devaient être relativement abondants.

4° Les 3 derniers, pendant lesquels les lacs disparaissent et l'erg actuel se constitue, les dunes vives gagnant sur les fonds de mares. Il subsiste quelques lacs résiduels, généralement saumâtres, la concentration pouvant aller jusqu'à la saturation.

Lacs, mares et marécages, rivages peuplés de Phragmites, eaux douces et saumâtres, Poissons et diatomées, les conditions générales ne sont-elles pas réunies de l'Est à l'Ouest pour la présence de larges populations d'oiseaux du type de celles que nous trouvons aujourd'hui au Banc d'Arguin, dans le delta du Sénégal et au Saloum? Au point qu'à la lumière de ces données géologiques c'est la notion biogéographique de région saharo-indienne qui se trouvera peu à peu renouvelée et précisée [1].

Nous avons tenu à donner un aperçu des recherches en cours en résumant à grands traits ces trois études de M. WILLIAMS, R. TROMPETTE et A. MANGUIN, H. FAURE. Une synthèse de l'ensemble des résultats récemment obtenus vient d'être proposée par H. FAURE. (*Bull. de liaison de l'Ass. Sénég. pour l'étude du Quat.*, Juin 1966) :

« Des formations lacustres caractéristiques (diatomites et calcaires lacustres à *Phragmites*, *Lates*, *Siluridés*, *Melania* ou *Lamellibranches* divers) de Mauritanie (R. TROMPETTE), du Niger (H. FAURE) et du Tibesti au Tchad (P. BORDET, H. FAURE, G. MARINELLI, J.-M. REMY,

1. On peut désormais dépasser le stade où chacun, de son mieux, argnant des faits constatés dans sa discipline propre, pouvait annexer le Sahara soit à la *Palaearctis* (ou *Holarctis*) soit à la *Palaeotropis*; considérer le Sahara tantôt comme une barrière tantôt comme une zone de double transition entre deux domaines plus « consistants » ; le diviser en deux versants, l'un vers le Nord (méditerranéen), l'autre vers le Sud (africain) ; ou lui reconnaître une épaisseur et par là une sorte d'autonomie. Toutes ces positions gardent certes leur valeur, expriment un aspect de la vérité. Mais on pressent que l'on sera bientôt en mesure d'enraciner dans une *histoire* les données actuelles, donc d'en mieux saisir la genèse et de coordonner les interprétations.

Source : MNHN, Paris

P. ROGNON, H. TAZIEFF, P.-M. et J.-F. VINCENT) ont récemment fait l'objet de datations par le radiocarbone.

Ces formations sont très étendues le long d'une bande traversant l'Afrique d'Ouest en Est sur plus de 3 000 km entre les parallèles 16° et 21° Nord environ. Elles indiquent, au moins pour cette zone, des conditions de forte pluviosité et de faible évaporation en opposition très marquée avec le climat qui y règne actuellement.

Une vingtaine de dates absolues actuellement disponibles concordent pour indiquer une grande extension des lacs entre 22 000 et 8 000 ans BP et le commencement de leur assèchement à partir de 7 500-7 000 ans BP au Sahara méridional. Pour G. CONRAD le « Pluvial » serait synchronique de celui du Sahara septentrional.

A cette époque des lacs parfois immenses et profonds occupaient les zones déprimées du Sahara et les cratères isolés du Tibesti. Durant cette période les grands glaciers européens et américains subissaient un recul spectaculaire et le niveau général des mers s'élevait progressivement ».

2. ESSAI D'INTERPRÉTATION DES RÉPARTITIONS D'OISEAUX.

A. — L'explication du recouvrement des avifaunes dans le *sens méridien* ne souffre pas de difficultés.

Il y a d'abord le cas des espèces paléarctiques *terrestres* qui descendent « en doigt de gant » le long des côtes sud-marocaines et sahariennes espagnoles. La carte ci-contre, extraite de l'ouvrage de J. VALVERDE (1957) et quelque peu complétée par nous, en donne un exemple. *Oenanthe leucura* est très probablement nicheur jusqu'au Sud du tropique, peut-être même jusqu'à la presqu'île du cap-Blanc. Mais l'illustration la plus frappante de descente vers le Sud est fournie par *Motacilla flava* dont F. ROUX a découvert la reproduction au Banc d'Arguin jusqu'à la latitude de 19° 40'. Une remarque s'impose semble-t-il à propos de ces distributions. Nous ne croyons pas qu'il puisse s'agir à proprement parler d'*extensions*, au sens où une espèce « pionnière » s'avance dans un territoire jusque-là inoccupé. Touchant *Motacilla flava* il s'agirait plutôt d'un petit peuplement « marginal » et qui se trouve séparé du gros de la population européenne et maghrébine [1]. En effet l'évolution générale du climat depuis l'optimum néolithique (4 000 à 6 000 BP) est au dessèchement, donc à la disjonction, non au rapprochement et à la compénétration des faunes paléarctiques et éthiopiennes [2].

Vient ensuite le problème des espèces liées aux eaux douces, saumâtres et marines. Elles apparaissent, elles aussi — mais de manières opposées — comme n'étant pas tout à fait à leur

1. On serait tenté de dire « relicte» si l'absence d'endémisme n'incitait à considérer le phénomène comme récent (datant d'une accentuation d'aridité qui pourrait ne remonter qu'à quelques siècles...?) En outre il n'est pas exclu qu'il y ait brassage de la population résidente avec des migrateurs.

2. Dans la flore de l'Aïr, PITOT (1950) distingue 3 groupes de plantes : pantropicales et subtropicales (23 %), saharo-sindiennes (19 %), soudano-décaniennes (58 %). La composition actuelle est le résultat d'une évolution vers l'aridité. L'assèchement s'est aggravé du fait de l'accroissement de continentalité d'Ouest en Est. D'où la disparition sur place des espèces à moyens de dissémination insuffisants (algues, mousses, fougères, etc.), et d'une grande partie de la flore autochtone ; mais aussi le retrait vers les régions moins défavorisées. « La flore eurasiatique s'est repliée vers le Nord et l'Est dans les régions méditerranéennes. Cependant certaines espèces boréales qui s'étaient aventurées fort avant dans le Sud ont été entraînées avec les plantes soudanaises en retraite générale vers l'Équateur. Elles s'établissent sur la bordure méridionale du Sahara jusqu'à la limite permise par le climat soudanien. De même certains genres et espèces tropicaux ont été entraînés vers le Nord par le retrait de la flore vers la Méditerranée. C'est ainsi que s'établissent de part et d'autre du Sahara deux bandes prédésertiques et sahéliennes où l'on retrouve au Nord du Soudan quelques espèces méditerranéennes, au Sud de l'Atlas (Tripolitaine, Cyrénaïque septentrionale, Palestine, etc.) des espèces tropicales. Certaines d'entre elles peuvent même n'avoir laissé dans le Sahara aucun résidu indiquant la liaison initiale... Nous avons été amené ainsi à ranger dans une zone saharo-sindienne s. l, des plantes que l'on retrouve à la fois à la lisière Sud et à la lisière Nord (Afrique du Nord, Palestine, Arabie pétrée, Afganistan, etc.) de la zone désertique. Cette disposition à cheval de part et d'autre des régions se rencontre même pour un certain nombre de plantes nettement soudano-decano-sahéliennes» (p. 67).

Nous avons été particulièrement heureux de lire les lignes suivantes sous la plume de l'auteur (c'est nous qui soulignons) : « Lorsque les espèces eurasiatiques ou soudaniennes ont fui le Sahara tout en abandonnant dans les points les plus favorables de la zone désertique des résidus témoins de leur extension passée, on les signale comme méditerranéennes ou soudanaises sahéliennes avec « pénétration ou irradiations» vers le Sud ou le Nord suivant les cas. Cependant le peuplement de la zone désertique s'avère non pas comme une conquête *mais bien plutôt comme une fuite* (p. 68)». Cette opinion de A. PITOT laisse entière la question de plantes ou d'animaux archérémiens que l'on peut trouver dans les diverses régions ou secteurs sahariens. Ce botaniste, par ailleurs, déclare un peu plus loin (p. 69) n'être pas partisan de reconnaître un secteur « saharo-médian». C'est là une autre question dont la discussion n'a pas sa place ici.

Source : MNHN, Paris

place. Les unes (paléarctiques) trouvent au Banc d'Arguin, au Saloum et jusqu'en Guinée portugaise des conditions relativement tempérées : les températures sont encore fraîches grâce aux Alizés, peut-être aussi au courant des Canaries, certainement aux *upwellings* côtiers. Les autres (éthiopiennes) trouvent au Banc d'Arguin et jusque sur l'îlot Virginia un milieu

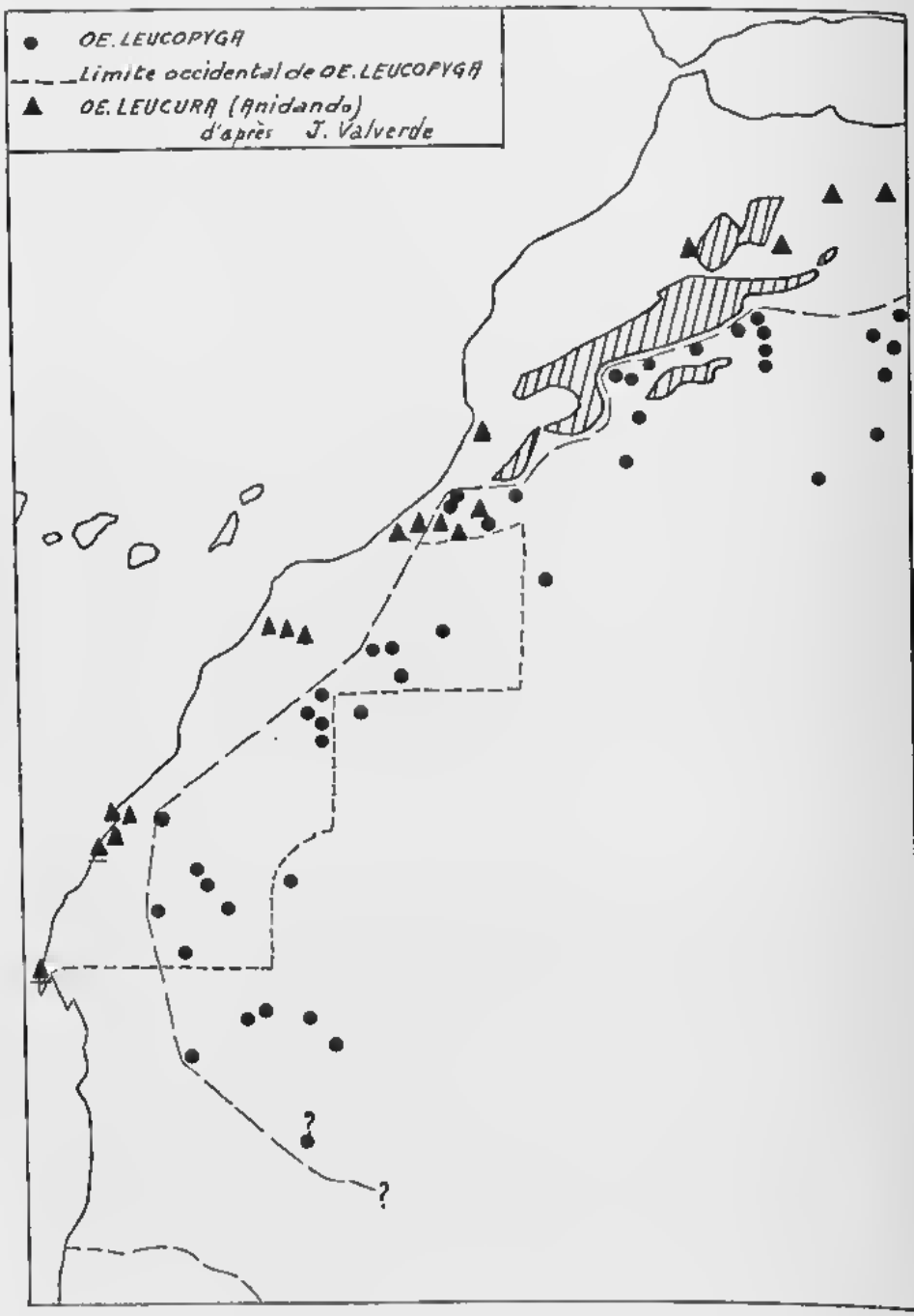


FIG. 31 [1]

et des conditions d'insolation qui, à cette latitude et dans ces conditions, ne sont pas encore trop différentes de celles qui sont vraiment « les leurs » dans le Sahel, au Soudan, en Guinée.

1. Les triangles soulignés indiquent les emplacements où nous-même avons identifié *Oen. leucura*.

Source : MNHN, Paris

Nous verrons dans un instant qu'une autre explication, de nsture toute différente, ne fait en définitive que corroborer celle qui est ici proposée.

B. — Reste le problème plus délicat des aires de reproduction d'Afrique occidentale écartelées d'Est en Ouest, chaque peuplement africain ayant son répondant soit en Amérique soit en Afrique orientale.

Traitons en premier lieu des espèces qui occupent les deux rives de l'Atlantique. Et d'abord s'agit-il au sens strict d'aires disjointes?

S'il se trouvait en plein océan, entre les îles Bahamas et le Banc d'Arguin, un archipel entouré de hauts fonds suffisamment étendus, *Sterna maxima* l'habiterait probablement. Et si *Phaëton ethereus* est obligé de « hondir » des Caraïbes aux îles du Cap-Vert et aux îlots de la Madeleine c'est parce que les points d'appui intermédiaires font défaut (ils ne se trouvent que plus au Sud : îles Saint-Paul, Fernando-Noronha, Ascension). *Sterna anaethetus*, présente d'un côté dans les Caraïbes de l'autre côté en mer Rouge et océan Indien, est pantropicale. Son absence sur les deux faces opposées de la république d'Afrique du Sud ne vient-elle pas corroborer l'idée proposée en particulier par S. Ekman, d'une « barrière » biogéographique à la pointe méridionale de l'Afrique (ou le courant chaud des Aiguilles bute contre le courant froid de Benguella)? Et ne suggère-t-elle pas celle d'une très ancienne distribution mésogéenne, qu'aurait coupée en deux l'émersion de l'Asie mineure et moyenne : l'espèce aurait été évincée par le refroidissement pliocène et quaternaire puis aurait colonisé la mer Rouge dans le temps même où elle se maintenait de l'îlot Virginia au Banc d'Arguin?

2. Venons-en maintenant aux cas beaucoup plus paradoxaux d'espèces dont les aires disjointes sont disposées soit de part et d'autre du continent africain soit — cas de *Larus genei* — les unes en Afrique occidentale, les autres en Russie méridionale, Asie centrale et Pakistan. L'idée qui vient à l'esprit est celle d'un éclatement. La raison « originaire » est à rechercher, croyons-nous, dans l'histoire du peuplement du Sahara et de son littoral lors de l'optimum climatique d'il y a 4 000 à 6 000 ans. Plantes, Mammifères, Insectes, Scorpions, etc. ont eux aussi, aujourd'hui, des répartitions qui seraient déroutantes si nous ne savions qu'il a existé des Saharas plus humides que l'actuel et où, dans la moitié occidentale tout au moins, il y avait compénétration des flores et des faunes. Au chevauchement selon la ligne méridienne (du Nord vers le Sud et du Sud vers le Nord) se superpose donc, se croisant avec lui, une adjonction aux éléments anciennement ouest-africains d'éléments plus récemment venus des régions centrales de ce qui est aujourd'hui le désert. En ce qui concerne les Oiseaux quelles sont les espèces en cause et comment pouvons-nous nous représenter le « comment » de leurs mouvements?

Le Héron du Banc d'Arguin, *Ardea cinerea monicae*, très dépigmenté, peut avoir évolué sur les rives de lacs sahariens entourés de verdure : il en aurait été chassé d'Est en Ouest lors du dessèchement. De la même manière s'expliquerait la présence dans l'Aftout es Sahéli, à 6 000 km de ses millions de répondants d'Afrique orientale, de la « colonie-témoin » de *Phoeniconaias minor*[1]. Une explication analogue vaudrait pour *Pelecanus onocrotalus*, également éloigné au Banc d'Arguin de ses centres européens comme de ses bases d'Afrique centrale. Certes le Petit Flamant rose a pu venir de la région des Grands Lacs par les côtes d'Afrique Australe, d'Angola, du golfe de Guinée (où il a d'ailleurs été noté au passage); mais n'est-il pas plus vraisemblable qu'il ait habité ce « Sahara des Tchads », évoqué plus haut, ici ou là selon les époques et le degré de salinité des lacs en régression? De même *Larus genei* a certes pu s'étendre à partir de ses centres de mer Noire et mer d'Aral en suivant les côtes d'Afrique du Nord; mais il a pu aussi traverser en diagonale (NE-SW) un Sahara où existaient de vastes collections d'eau plus ou moins saumâtre [2]. Une hypothèse semblable vaudrait pour *Platalea leucorodia*

1. A notre connaissance aucune espèce de Flamant n'a été identifiée comme nicheuse sur les îles qui parsèment le Lac Tchad (v. Pecaud 1925) ni sur aucun autre plan d'eau du Sahara et du Sahel (Bouet 1955 et 1961).

2. Passer en revue toutes les espèces terrestres qui ont, aux deux extrémités de l'Afrique subtropicale ou intertropicale, des aires disjointes sortirait des limites de ce travail. Observons seulement au passage qu'il existe plusieurs cas de distributions si l'on peut dire « en écharpe » (ou en diagonale) du NW au SE. Telles celles de *Neophron percnopterus*, *Aquila chrysaëtos* (jalonnée par le Sahara marocain, le Zemmour, la Kedia d'Idjil dans le Tiris (où nous avons trouvé en 1959 une aire occupée), les massifs centraux... Le cas d'*Emberiza striolata* rentrerait dans la même catégorie : l'espèce niche dans l'extrême Sud marocain et la Kedia d'Idjil (où nous l'avons découverte en 1959), mais on trouve des formes voisines et à comportements semblables en Afrique orientale, telle *Fringillaria insularis* Grant et Forbes, qui mériterait d'être étudié du point de vue qui est ici le nôtre. D'autres répartitions posent des problèmes complexes et encore irrésolus : *Buteo buteo* aux îles du Cap-Vert et à Socotra, *Milvus milvus fasciicauda* et *Milvus migrans migrans* aux îles du Cap-Vert et *Milvus migrans arabicus* sur la mer Rouge.

Source : MNHN, Paris

dont les aires disjointes en mer Rouge d'une part, en Mauritanie d'autre part, pourraient provenir de souches sahariennes aussi bien qu'européennes. Plus encore : un même mécanisme permettrait de rendre compte de la présence au Banc d'Arguin de plusieurs autres espèces paléarctiques et tropicales : *Gelochelidon nilotica, Motacilla flava* d'une part; *Phalacrocorax africanus, Egretta gularis, Larus cirrocephalus* d'autre part. Sans doute ces oiseaux ont-ils pu venir directement du Sud à des époques humides. Mais ils ont pu venir aussi de l'Est — ou du Sud par le détour de l'Est — pendant ces mêmes périodes où nombre de grands Mammifères traversaient le Sahara. Bref l'aridité croissante des derniers millénaires aurait en quelque sorte éjecté les populations occupant le Sahara humide : refoulant les unes vers le Nord, les autres vers le Sud, d'autres encore soit vers l'Atlantique soit vers l'océan Indien, c'est-à-dire vers des refuges rendus possibles par la clémence des climats côtiers et l'abondance des ressources alimentaires en bordure d'océan [1].

L'hypothèse se trouve corroborée par plusieurs constatations que l'on peut faire sur ce prolongement du Sahara occidental que constituent — au seul point de vue climatique il est vrai [2] — les îles du Cap-Vert. On y trouve un Moineau, *Passer jagoensis* qui est représenté également (et sensiblement à la même latitude) par une forme très semblable en Afrique orientale. Autre fait frappant : la ressemblance de l'Alouette endémique de l'îlot Raso — *Alauda razae* (Alexander) — avec un autre alaudidé d'Afrique orientale, *Pseudalaemon fremantli*. Nous espérons pouvoir préciser prochainement les affinités qui semblent s'affirmer entre ces deux espèces. Enfin comment ne pas relever une ressemblance du Héron cendré du Banc d'Arguin, *Ardea cinerea monicae*, et du Héron pourpré de l'archipel du Cap-Vert *Ardea purpurea bournei* NAUROIS — remarquablement dépigmenté lui aussi : comme si les deux sous-espèces avaient eu leur origine dans un désert atténué, d'où la péjoration climatique les aurait chassées l'un sur la « lagune en pleine mer » qu'est le Banc d'Arguin, l'autre sur les îles océaniques plus lointaines [3]? A. CHEVALLIER remarquait déjà que certaines plantes des îles maracaronésiennes, des îles du Cap-Vert en particulier, se retrouvaient à l'autre bout de l'Afrique (au bord de la mer Rouge et sur l'île de Socotra) : toutes plantes qui disait l'auteur, avaient dû former des ceintures de verdure dans les dépressions sahariennes à certaines époques humides du Quaternaire (1938 et 1946, p. 818) [4].

1. Comprenons-nous bien. Il ne s'agit pas de prétendre que chez toutes les grandes classes d'animaux les mouvements en direction de l'Ouest ou de l'Est aient pu être aussi importants que les retraits vers le Sud ou le Nord. Nous renvoyons pour l'étude de ces derniers au grand ouvrage de H. HEIM de BALSAC (1936) ainsi qu'au suggestif article de F. W. BRAESTRUP (1947). On comprend que les Poissons, les Reptiles, les Mammifères n'aient guère pu suivre que les vallées du « Sahara des Nils ». Or les cours des grands fleuves quaternaires (si rapidement « fossilisés ») — Igharghar, Tafassasset, et à partir des massifs centraux ; Saoura, Daoura, Guir dans le Nord — étaient d'orientation générale méridienne. Ce qui revient à dire que pour les animaux (comme aujourd'hui encore pour les hommes) la traversée du désert était plus facile vers le Sud ou le Nord que vers l'Est ou vers l'Ouest. Mais ce qui était barrière pour les êtres liés au sol ne l'était pas pour les oiseaux. On ne voit donc pas ce qui aurait pu empêcher des Sternes Hansel et Petits Flamants roses abandonnant des lacs en voie d'assèchement, des Hérons et Aigrettes délaissant d'anciens marais d'émigrer vers les hauts-fonds de la côte mauritano-sénégalaise plutôt que vers le Maghreb ou vers les lacs et rivières d'Afrique intertropicale.

2. Voir J. DORST et R. de NAUROIS, 1966, sur les conditions climatologiques capverdiennes comparées à celles de l'archipel.

3. Le Héron capverdien, il est vrai, a fort bien pu se différencier sur place, c'est-à-dire dans l'archipel. D'autre part il est remarquable, comme nous l'avons noté plus haut (p. 151), que le Héron pourpré du delta du Sénégal soit identique à la forme nominale européenne et marocaine (v. NAUROIS 1966).

4. A propos de cet éclatement des espèces végétales non plus méridien mais « zonal » nous avons voulu revenir aux études de A. PITOT sur les effets de l'aridité dans le massif de l'Air. Le problème n'a pas échappé à la perspicacité de cet auteur. A la page 68 du travail déjà cité (1950), il écrit : « La répartition d'Ouest en Est à l'intérieur de chacune des zones et secteurs est bien plus difficile à saisir. La majorité des espèces s'y retrouve sur toute la longueur de la zone. Chacun des secteurs saharo-sahélien, sahélo-saharien, sahélo-soudanais, soudano-décanien comporte un faible contingent de plantes connues seulement à *l'Est de l'Air*. Certaines d'entre elles, principalement dans la zone soudano-décanienne, sont purement africaines, les autres suivent la répartition générale jusqu'à l'Arabie, l'Inde, la Malaisie.

Le temps nous a manqué pour rechercher ce qui avait pu être observé dans la répartition des Invertébrés. De toute façon un avertissement d'A. VANDEL à l'occasion d'une étude des Isopodes du Fezzan nous aurait incité à la prudence. « Il ne faut pas se dissimuler, écrit cet auteur, le caractère artificiel que présente le découpage d'un territoire en provinces bio-géographiques. Des groupes zoologiques possédant des moyens de dispersion très différents ou présentant des exigences écologiques opposées ne sauraient obéir aux mêmes règles de répartition biogéographique. Il serait absurde de vouloir comparer la répartition des Oniscoïdes, animaux hygrophyles et à faibles moyens de dispersion, et celles des Papillons, des Ténébrionides ou des Acridiens » (p. 228).

La circonspection est encore plus nécessaire quand les époques des faits à rapprocher sont séparées pas des millions d'années! Il est frappant néanmoins qu'il puisse y avoir des analogies dans les effets de l'aridité sur la répartition des Scorpions et celle des Oiseaux. Au terme de son exposé relatif aux Scorpions

Source : MNHN, Paris

Dernier argument : les constatations faites par J. VALVERDE au Sahara espagnol et surtout par R. ROBIN dans la dépression de l'Iriki (Sahara marocain). Sur la lagune d'El'Aioun VALVERDE, en 1955, a trouvé reproductrices *Casarca ferruginea, Himantopus himantopus, Fulica atra* [1]. ROBIN de son côté a découvert dans l'Iriki (Lat. 29° 50′ N, long. 6° 30′ W) en 1965 et 1966, outre *Phoenicopterus ruber* qui avait déjà été signalé [2], des nidifications inattendues : *Anas angustirostris, Himantopus himantopus* (quelques dizaines de couples), *Gelochelidon nilotica* (une centaine), *Chlidonias hybrida* (par centaines), *Recurvirostra avosetta* (une cinquantaine), *Larus genei* (5 couples au moins). La preuve est donc apportée que les plans d'eau formés à intervalles irréguliers dans le désert attirent immédiatement nombre d'espèces qui s'y reproduisent. A plus forte raison un Sahara humide dut-il convenir d'une manière permanente à un bien plus grand nombre d'oiseaux, tant tropicaux que paléarctiques [3].

Addendum. — Nous avons pu procéder en avril 1969 à une première et rapide prospection de l'Archipel des Turtle Islands en Sierra Leone. Aucune nidification de Laridés ne put être constatée. Il ressort cependant des descriptions d'oiseaux, nids et œufs par les habitants des îles que *Sterna hirundo* et peut-être *Hydroprogne cuspia* seraient régulièrement nicheuses sur deux îlots au moins. Les recherches seront poursuivies.

sahariens (massifs du Hoggar et du Tassili des Ajjers d'une part, bordures du désert en ellipse entourant le centre d'autre part), M. VACHON (1952), p.) conclut à une « dissociation centrifuge ». L'auteur précise : « La présence de *Buthus* en Algérie et sur les bords du Niger, sur les côtes du Maroc et près du Tchad ou au sommet du Hoggar, l'existence des *Microbuthus* sur les plages mauritaniennes et celles des Somalis, la découvert de *Buthiloïdes* dans l'Atlas marocain, les bords du Niger et au Sénégal, sont des cas ne pouvant être expliqués que par une persistance d'îlots de refuge d'une faune plus ancienne, largement distribuée. La cinquième constatation : présence d'une enclave centrale saharienne (Hoggar, Aïr, Arar des Ifoghas et enceinte Tassilienne) habitée par les mêmes genres qu'au Sud et au Nord du Sahara, ne trouve pas d'autre explication ».

1. Le développement de la ville d'El-Aioun a fait regresser ces peuplements. En 1965, nous n'avons plus retrouvé que l'Echasse blanche sur les lieux prospectés par notre collègue espagnol.

2. Voir PANOUSE 1958.

3. La découverte par R. ROBIN en 1967 d'une trentaine de couples de *Larus genei* nichant dans la lagune de Perto Cassado souligne bien entendu la vraisemblance d'une extension de cette espèce le *long des côtes* maghrébiennes. Mais elle n'infirme pas non plus la thèse des trajets plus ou moins directs par les « sillons » qui ont séparé l'actuel Maghreb du continent africain, voire par des lacs plus ou moins saumâtres situés plus au Sud.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

QU'EST-CE QUE LA CÔTE?

Nous posions la question à la première page de cet ouvrage : la côte est-elle une limite? ou une zone intermédiaire? Avant toute analyse on savait qu'elle serait une limite entre le domaine terrestre et le domaine marin. On voit mieux maintenant en quel sens et jusqu'à quel point elle est plus et mieux que cela : un domaine, tantôt simplement commun tantôt autonome.

Qu'en définitive elle soit partout — ou presque partout — un domaine commun c'est ce que montre, sur les escarpements les plus abrupts d'une secteur comme l'Aguerguer, la juxtaposition de grands Cormorans et de Faucons, de Sternes bridées et de Martinets; ou encore, dans les palétuviers le voisinage d'Aigrettes et de Gobe-Mouches.

Qu'elle soit un domaine *sui generis* c'est ce que ce livre a voulu montrer, et c'est plus important pour nous. Il reste à bien faire ressortir la raison fondamentale d'une telle réalité. Ici vient à notre aide la comparaison d'une côte océanique avec un rivage lacustre, voire celui d'une mer intérieure. Ce qui fait la richesse faunistique de la première c'est le double phénomène de l'enrichissement par les remontées d'eau froide et du mouvement bi-quotidien de la marée : le contact entre terre et mer en est perpétuellement fécondé. Point d'abondance (en espèces et en biomasse) sans le renouvellement des sels nutritifs qu'amènent les divergences; et, pour une partie des Oiseaux — Limicoles, Échassiers, certains Laridés — point de possibilité d'exploitation intensive sans estran qui soit alternativement recouvert et découvert.

Les vents qui produisent les mouvements des flots agissent pourtant sur la surface des lacs et des mers intérieures? Mais l'inertie des masses d'eau est telle qu'il faut aux forces de frottement un long parcours pour agir efficacement, un *fetch* suffisamment étendu : ce qui manque sur la plupart des étendues d'eau à l'intérieur des continents. De même les attractions par le Soleil et la Lune n'arrivent pas à ébranler le contenu des lacs, pas même celui d'une Méditerranée, de façon suffisante pour que la limite entre les terres et les eaux soit mouvante.

La côte a donc une épaisseur, très variable d'un point à l'autre selon l'orographie et le marnage. Du point de vue qui est le nôtre — celui du zoologiste — ce n'est d'ailleurs pas seulement la côte *stricto sensu*, c'est-à-dire l'estran, qui importe; ce sont aussi: du côté de la terre les estuaires, marais, lagunes, falaises; du côté du large les hauts-fonds et les îles côtières. La côte se dilate aux dimensions d'un domaine original, à la fois terrestre, amphibie et marin, où vit, de façon largement autonome une communauté de vivants, prodigieusement riche et variée. En ce qui concerne, les Oiseaux elle comprend à la fois des hôtes occasionnels — des Rapaces par exemple, qui profitent des facilités que procurent les rochers — et des habitants bien domiciliés — les Oiseaux de mer.

Un *écotone*, au sens où Odum définit le terme; « a transition between two or more diverse communities, as for example, between forest and grassland... » (1963, p. 278)? Oui sans doute, mais un écotone intercalé entre deux mondes si différents — ils ne pourraient l'être davantage — qu'il constitue lui-même plus qu'une transition, une sorte de *médiation*. N'est-ce pas, au demeurant, un rôle médiateur et décisif qu'il a joué aux origines dans le destin de la Vie?

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDER (W.-B.), 1943. — The little Tern Breeding in Egypt. *Ibis*, 85, p. 519-520.

AL-HUSSAINI (A.-H.), 1938. — Some Birds observed in Ghardaqa (Hurgada) Red Sea Coast. *Ibis* (14), 2, p. 541-544.

ALIMEN (H.), 1963. — Considérations sur la chronologie du Quaternaire saharien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. V, p. 627-634.

ALLEN (R.-P.), 1956. — The Flamingos : their Life History and Survival. *National Audubon Soc.*, New York.

ANON, 1954. — Aves da Guiné Portuguesa. *Garcia de Orta*, 2, 1, p. 69.

ANONYME, 1957. — Check-List of North-American Birds. *Amer. ornith. Union*, 691 p.

ARCHER (Sir G.) & GODMAN (E.-M.), 1937. — The Birds of Bristid Somaliland and the Gulf of Aden, vol. I, 285 p, Gurnez and Jackson, London.

ARKELL (A.-J.), 1962. — The Aterian of Great Wanyanga (Ounianga Kebir). — *in* Actes du 2e congrès panafricain de Préhistoire et de l'étude du Quaternaire, Sect. III, Pré- et Protohistoire, Musée Royal de l'Afrique centrale, Tervuren, Belgique; *Annales*, p. 233-237.

ASHMOLE (N.-P.), 1963. — The regulation of numbers of tropical oceanic birds. *Ibis Centenary expeditions volume*, vol. 103 *b*, nº 3, Septembre, p. 458-473.

A.S.E.Q.U.A. (Association sénégalaise pour l'étude du Quaternaire de l'Ouest africain), 1966. — État des recherches sur le Quaternaire de l'Ouest africain. *Bull. I.F.A.N.*, t. XXVIII, série A, nº 1, Janvier, p. 371-430.

AUBREVILLE (A.), 1949. — Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Soc. d'éd. géogr., marit. et coloniales, et coloniales, Paris, 351 p.

BAILEY (R.-S.), 1965. — Cruise of R.R.S. Discovery in the Indian Ocean. *Sea Swallow* 17, p. 52-56.

BAKER (J.-R.), 1938. — Latitude and egg-seasons in Old - World Birds. *Tab. biol.* 16, p. 335-370.

BAKER (J.-R.), 1939. — The Evolution of breeding seasons. *Evolution*, Oxford.

BAKER (J.-R.), 1939. — The relation between latitude and breeding seasons in birds. *Proc. Zool. Soc. London*, A, I, 108, p. 557-582.

BAKER (J.-R.) & RANSON (R.-M.), 1938. — The breeding seasons of Southern hemisphere birds in the northern hemisphere. *Proc. Zool. Soc. London*, p. 101-141,

BANNERMAN (D.-A.), 1921. — A systematic List of the Birds of Sierra Leone. *Ibis* Apr., p. 283-302.

BANNERMAN (D.-A.), 1930-1951. — The Birds of Tropical West Africa. With special reference to those of the Gambia, Sierra Leone, the Gold Coast, and Nigeria. 8 vol. in-4°, London.

BANNERMAN (D.A.), 1953. — The Birds of West and Equatorial Africa. Oliver & Boyd, Edinburgh and London, 2 vol., 1 526 p.

BARK JONES (R.), 1944. — An account of a visit to the Brothers (Jebel Teir) Islands in the Gulf of Aden. *Ibis*, Apr., p. 228-232.

BASCHIERI-SALVADORI (F.), 1954. — Spedizione subacquea italiana : Note biologiche sugli Uccelli delle Isole Dahlak. *Riv. Ital. de Ornit.*, p. 98-124.

BATES (G.-L.), 1938. — On birds from Hadramaut. *Ibis*, July, p. 437-462.

BENOIT (J.) & ASSENMACHER (I.), 1953. — Action des facteurs externes et plus particulièrement du facteur lumineux sur l'activité sexuelle des Oiseaux. *Rapp. à la 2e réunion des Endocrinologistes de langue française*, Masson, Paris, p. 33-80.

BENSON (C.-W.) & STUART IRWIN (M.-P.), 1963. — Some comments on the « Atlas of European birds » from the ethiopian aspect. *Ardea*, 2-4, p. 212-229.

BERRIT (G.-R.), 1952. — Esquisse des conditions hydrologiques du plateau continental du Cap-Vert à la Gambie. *Bull. I.F.A.N.*, t. XIV, p. 735-761.

BERRIT (G.-R.), 1961-1962. — Contribution à la connaissance des variations saisonnières dans le golfe de Guinée, observations de surface le long des lignes de navigation. *Cahiers océanographiques*, XIII, nº 10 (déc.), p. 715-727 et XIV, nº 9 (novembre), p. 633-729.

BIRD (C.-G.), 1937. — Some Notes from Port-Etienne, Mauritania, and the coast of the Rio de Oro. *Ibis* (14), I, p. 721-731.

Source : MNHN, Paris

Blanchot (A.), 1955. — Le Précambrien de Mauritanie occidentale (esquisse géologique) Thèse. *Bull. Dir. féd, Mines Géol.*, Dakar, 310 p.

Blanchot (A.), 1957. — Les formations récentes de Mauritanie occidentale. *Bull. Dir. féd. Mines et Géol.*, Dakar, n° 20, p. 9-91.

Bocage (Barboza du), 1867. — Aves das Possessões portuguesas da Africa ocidental que existem no Museu de Lisboa. *Jorn. Sc. Math. Phys. Nat.*, Lisboa, N II, p. 129-153.

Bocage (Barboza du), 1876. — Um fragmento da Ornithologia da ilha de Bolama. *Jorn. Sc. Math. Phys. Nat.*, p. 155-158.

Bocage (Barboza du), 1880. — Aves de Bolama e da ilha do Principe. *Jorn. Sc. Math. Phys. Nat.*, Lisboa, N XIX, p. 71-72.

Bocage (Barboza du), 1892. — Subsidios para a Fauna da Guiné portuguesa, Aves *Jorn. Sc. Math. Nat.*, 2e Ser. N. VII, p. 179-183.

Bond (J.), 1954. — Birds of Turneffe and Northern Two Cays, British Honduras *Notulae Naturae* N° 260, p. 10.

Bond (J.), 1956. — Check-List of Birds of the West Indies, 4th edition. *Philadelphia Acad. Nat. Sc.*, 274 p.

Bond (J.) & A. Ripley (S. D.), 1960. — The Black Noddy at Los Roques, Venezuela. — *Auk* 77, p. 473-474.

Borman (F.-W.)., 1929. — An ornithological trip in the Gulf of Suez and Red Sea. *Ibis* (12), 3, p. 1-64.

Bouet (G.), 1955 et 1961. — Oiseaux de l'Afrique tropicale, 2 Parties, 798 p.

Bourcart (J.) & Francis-Boeuf (Cl.), 1942. — La Vase. *Actualités Scientifiques et Industrielles*, 67 p.

Bowen (W.), 1933. — African Bird Distribution in Relation to Temperature and Rainfall. *Ecology*, XIV, p. 247-271.

Bowen (W.), 1946. — The Temperature factor in Bird distribution. *Proceedings og the New-Hampshire Acad. of Sc.*, vol. I, n° 6, p. 11-25.

Bowen (W.), Gardiner (N.), Harris (B.-J.) & Thomas (J.-D.), 1962. — Communal nesting of *Phalacrocorax africanus*, *Bulbucus ibis* and *Anhinga rufa* in southern Ghana. *Ibis*, 104, n° 2, p. 246-247.

Braestrup (F.-W.), 1947. — Remarks on faunal exchange through the Sahara. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, Bd. 110, p. 1-15.

Brosset (A.), 1959. — Ecologie des Oiseaux du Maroc oriental. — Rebat.

Brouwer (G.-A.), 1964. — Some data on the status of the Spoonbill, *Platalea leucorodia* L., in Europe, especially in the Netherlands. *Zoologische Mededelingen*, Do XXXIX, p. 481-521.

Brown (L.-N.), 1958. — The Breeding of the greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* at Lake Elmenteita, Kenya Colony. *Ibis*, 100, p. 388-420.

Brown (L.-H.), 1959. — The mystery of the Flamingoes. Country Life Ltd., London, 116 p.

Cadenat (J.), 1948. — Physionomie générale de la pêche maritime en A.O.F., *in* Conférence de la Pêche maritime, Dakar, 16-22 janvier 1948. Ed. Centre national d'Information économique, Paris, p. 25-54.

Cantoni (J.) & Castan (R.), 1960. — Nidification d'*Egretta garzetta* (L.) sur l'île de Chikli, lac de Tunis. *Alauda*, XXVIII, p. 34-37.

Cantoni (J.) & Castan (R.), 1961. — Une visite ornithologique à l'île de Chikli, dans le lac de Tunis. *Oiseau et R.F.O.* 31, p. 153-157.

Carvalho Guerra (A.), 1947. — Subisidios para o estudo do Clima da Colonia da Guiné. *Bol. Cult. d. Guiné portuguesa*, janv., p. 3-75.

Carrington da costa (J.), 1946. — Fisiografia a geologia da Provincia da Guiné. Porto, 104 p.

Castan (R.), 1960. — Le Flamant rose en Tunisie (*Phoenicopterus ruber roseus* Pallas); nidification dans le Chott Djerid en 1959 et déplacement au cours de l'année. *Alauda*, XXVIII, n° 1, p. 15-19.

Castan (R.), 1961. — Nouvelles recherches sur l'avifaune des ilôts de la côte SE de Tunisie. Découverte de la reproduction de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta* L.) du Goeland railleur (*Larus genei* Brème) du Chevalier Gambette (*Tringa totanus* L.) et de la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava* L.) Réapparition de la Sterne Gaugek (*Sterna sandvicensis* Latham). *Alauda*, XXIX, n° 1, p. 31-52.

Cawkell (E.M.) & Moreau (R.E.), 1963. — Notes on Birds in the Gambia. *Ibis*, 105, n° 2, p. 156-178.

Cawkell (E.M.-), 1964. — The utilisation of mangroves by African birds. *Ibis*, 106, p. 351.

Chetelat (E. de), 1938. — Remarques sur l'île Alcatraz et sur quelques récifs de la côte de la Guinée française. *Rev. Géogr. phys. Géomorph. dyn.*, p. 145-149.

Chetelat (E. de), 1938. — Le modelé latéritique de l'Ouest de la Guinée française. *Rev. Géogr. phys., Geomorph. dyn.*, XI, fas. 1, 120 p., 20 fig., I-XX, 1 carte.

Cheesman (E.-R.), 1925. — Voir : Ticehurst (C.-B.).

Source : MNHN, Paris

CHEVALIER (A.), 1938. — L'extension du Sahara aux îles du Cap-Vert, *in* La vie dans la région désertique Nord-tropicale de l'Ancien Monde, *Mémoires de la Soc. de Biogéographie*, p. 323-324.

CHEVALIER (A.), 1946. — Additions à la Flore des îles du Cap-Vert; considérations géobotaniques, *in* Contribution à l'étude du peuplement des îles Atlantides. Mémoires de la *Soc. de Biogéographie*, VIII, p. 349-356.

CHEVALIER (A.), 1957. — Voir : MARTONNE (E. de).

CHOLMLEY (A.-J.), 1897. — Notes on the Birds of the western cosst of the Red Sea. *Ibis*, p. 196-209.

CLAPHAM (C.-S.), 1964, — The birds of the Dahlac Archipelago. *Ibis*, July, p. 376-388.

CONTANT (M.) & NAUROIS (R. de), 1958. — Observations sur les Espèces nicheuses des îles de Mogador (*Falco elenorae, Columba livia, Larus argentatus*). *Alauda*, XXVI, n° 3, p. 196-198.

CUENOT (L.), 1951. — L'Évolution biologique. Masson, Paris, 592 p.

DARLINGTON (Ph. J.), 1963. — Zoogeography; the geographical distribution of Animals. J. Wiley ed., New York, 675 p.

DEFANT (A.), 1961. — Physical Oceanography. Pergamon Press, Oxford, London, New York, Paris, 2 vol.

DEKEYSER (P.-L.), 1955. — Notes d'Ornithologie ouest-africaine, n^{os} 8 à 11. *Bull. Instr. fr. Afr. noire*, sér. A, n° 4, p. 1214-1219.

DEKEYSER (P.-L.) & VILLIERS (A.), 1951. — Contribution à l'étude de la Faune de Casamance, 5^{e} Note, Oiseaux. *Conferencia Internacional dos Africanistas ocidentais em Bissau*, p. 35-56.

DEKEYSER (P.-L.) & VILLIERS (A.), 1955. — Nidification d'Aigrettes blanches au Sénégal. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, n° 1, p. 151-154.

DELEUIL (R.), 1954. — Prospection ornithologique des îles de Zembretta et Zembra. *Mém. Soc. Sci. nat. Tunis*, n° 2, p. 19-32.

DELEUIL (R.), 1955. — Les oiseaux d'eau et des rivages de Tunisie. *Bull. Stat. Océanogr. Salambo*, n° 51, p. 23-27.

DELEUIL (R.), 1958. — Sur les oiseaux de mer des côtes tunisiennes. *Oiseaux et R.F.O.* XXVIII, p. 228-232.

DELIERIAS (G.) & DUTIL (P.), 1966. — Formations calcaires lacustres du Quaternaire supérieur dans le massif central saharien (Hoggar) et datations absolues. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 262, p. 55-58 (séance du 20 décembre).

DELORME (G.-A.), 1963. — Répartition et durée des précipitations en Afrique occidentale. *Monographies de la Météorologie nationale*, Paris, 26 p.

DILLON RIPLEY (S.), 1953. — Voir : MEYER de SCHAUENSEE (R.).

DORST (J.), 1956. — Les migrations des Oiseaux. Payot, Paris, 430 p.

DRAGESCO (J.), 1961. — Observations éthologiques sur les Oiseaux du Banc d'Arguin. *Alauda*, 2, p. 81-97.

DUBIEF (J.), 1947. — Les pluies au Sahara central. *Trav. Inst. Rech. Sahar.*, t. IV, 17 p.

DUBIEF (J.), 1957. — Note sur l'évolution du climat saharien au cours des derniers millénaires. *4^{e} Congrès international du Quaternaire*, Instituto Italiano di Paleontologia umana, Roma, p. 1-4.

DUBIEF (J.), 1959-1963. — Le Climat du Sahara. T. I, 312 p., t. II, 275 p.

DUBIEF (J.) et QUENEY (P.), 1935. — Les grands traits du climat du Sahara algérien. *La Météorologie*, Soc. Météorologique de France, n° 119, p. 80-91.

DUBOIS (J.), 1957. — Avant-projet d'aménagement de l'Aftout es Saheli et de la partie mauritanienne du delta du Sénégal. *Bull. M.A.S.*, n° 109.

DUCHEMIN (G. J.), 1951. — L'inondation de l'Aftout es Saheli et du poste de Nouakchott. *Bull. I.F.A.N.*, Dakar, oct., p. 1303-1306.

DUTIL (P.), 1966. — Voir : DELIBRIAS.

EKMAN (S.), 1935. — Tiergeographie des Meeres. Copenhague.

ÉLOUARD (P.), 1962. — Étude géologique et hydrogéologique des formations sédimentaires du Guebla mauritanien et de la vallée du Sénégal. *Thèse*, Paris et *Mémoire B.R.G.M.*, n° 7 (1962), 274 p.

ÉLOUARD (P.), 1965. — Excursion géologique, sous-sol de Dakar. *Notes africaines* n° 105, janv., p. 2-12.

ÉLOUARD (P.), 1965. — Excusion géologique de Bargny à Toubab Dialao. *Notes Africaines*, n° 106, avril, p. 33-42.

ÉLOUARD (P.), 1966. — Éléments pour une définition des principaux niveaux du Quaternaire sénégalo-mauritanien. I. Plage à *Arca senilis*. *Bull. A.S.E.Q.U.A.*, n° 9, p. 6-20.

ÉLOUARD (P.), 1966. — Réunion de la commission du lexique stratigraphique : définition du Nouakchottien. *Bull. A.S.E.Q.U.A.*, n^{os} 10-11, p. 9.

ENNION (H. E.), 1962. — Notes on Birds seen in Aden and the Western Aden Protectorate. *Ibis*, 104, n° 4, p. 560-562.

Source : MNHN, Paris

Érard (Ch.), 1958. — Sur les zones de reproduction et d'hivernage et les migrations du Goéland railleur *Larus genei*. *Alauda*, XXVI, 2, p. 86-104.

Erimesco (P.), 1966. — Observations à propos de l'hydrologie de l'océan Atlantique au large des côtes du Maroc. *Bull. Inst. des Pêches maritimes*, n° 14, juillet, p. 8-28.

Etchecopar (R. D.) et Hue (F.), 1956. — Données écologiques sur l'Avifaune de la zone désertique arabo-saharienne. *Arida Zone Research, Human and animal Ecology*, Unesco, p. 138-163.

Fischer (J.) & Lockley (R. M.), 1954. — Sea-Birds. London, Collins ed., 320 p.

Fleming (G. A.), 1942. — Past climatic changes and Sea bird speciation. *The Australian Journal of Science*, vol. IV, n° 4, Febr., p. 113-117.

Forbes (H. O.), 1903. — Voir : Ogilvie-Grant (W. R.).

Frade (F.), 1949. — Algunas novidades para a fauna da Guiné portuguesa (Aves o Mamiferos). *Anais*, Junta Invest. Colon., Lisboa 4, p. 165-188.

Frade (F.), 1950. — Estudos de pescarias do Ultramar Portugues. Os Atuns. Lisboa, 30 p.

Frade (F.), 1950. — Notas de zoogeografia e de historia das explorações faunisticas da Guiné portuguesa. *Estudos Ensaios e Documentos*, VIII, 32 p.

Frade (F.), 1953. — Résumé des résultats des recherches biologiques dans les eaux marines et saumâtres de la Guinée portugaise depuis 1945, *in* sous-comité Atlantique, *C. R. des Rapports et procès-verbaux des réunions*, 1re part. P.-V., vol. CXXXIV, avril.

Frade (F.), Bacelar (A.) & Gonçalves (B.), 1946. — Relatorio da Missão zoologica e contribuições para o conhecimento da Fauna da Guiné portuguesa, *in* Trabalhos da Missão Zoologica da Guiné, I-V, *Anais, J. Inv. Col.*, Lisboa, p. 263-415.

Frade (F.), Correia da Costa (F.) & Gonçalves Sanchez (J.), 1955. — Possibilidades de melhoramente da peses indigena nas aguas interiores da Guiné portuguesa. *Anais*, Estudos de Zoologia.

Frade (F.) & Bacelar (A.), 1955. — Catalogo das Aves da Guiné portuguesa, I, Non Passeres. *Anais*, Junta de Investigações do Ultramar, vol. X, t. IV, fasc. II, Lisboa, 194 p.

Frade (F.) & Bacelar (A.), 1957. — Catalogo das Aves da Guiné portuguesa, II, Passeres. *Memorias da Junta de Investigações do Ultramar* 7, 116 p.

Fry (C. H.), 1961. — Notes on the Birds of Annobon and other islands in the gulf of Guinea. *Ibis*, 103*a*, n° 2, p. 267-276.

Ghigi (A.), 1931. — Spedizione del barone Raimondo Franchetti in Dancalia. *Ann. d. Mus. Civ. d. St. Nat.* di Genova, LV, Fev., p. 1-29.

Gibson-Hill (C. A.), 1949. — Notes on the nesting of the Bridled Tern on the Malayan coast. *The Malayan Nature Journal*, vol. IV, n° 1, March, p. 19-23.

Goodwin (D.), 1952. Voir : Guichard (K. M.).

Grant (G. H. B.), 19... — Voir : Macworth-Praed (G. W.).

Green (Ch.), 1949. — The black-shouldered Kite in Masira (Oman). *Ibis* 91, n° 3, p. 459-464.

Guichard (K. M.) & Goodwin (D.), 1952. — Notes on birds collected and observed in Oman and Hadhramaut. *Ibis*, 94, 2, p. 294-305.

Guilcher (A.), 1954. — Dynamique et morphologie des côtes sableuses de l'Afrique atlantique. *Cahiers de l'information géographique*.

Guilcher (A.), 1954. — Morphologie littorale et sous-marine. *Orbis*, P.U.F., 210 p., VIII pl.

Guilcher (A.), 1965. — Précis d'Hydrologie marine et continentale. Paris, Masson, 389 p.

Guilcher (A.) & Nicolas (J. P.), 1954. — Rapport sur une mission d'étude de la Langue de Barbarie et de l'embouchure du Sénégal. *Bull. M.A.S.*, n° 1.

Guyon (Dr), 1857. — Note concernant les Flamants du lac de Tunis. *C. R. Acad. Sc. Paris*, p. 317-318.

Hart (T. J.) & Currie (R. I.), 1960. — The Benguela current. *Discovery Rep.*, 31, p. 123-298.

Hartert (E.), 1903. — List of Birds collected at Rio de Oro by F. W. Riggenbach. *Nov. Zool.*, X, p. 292-297.

Hebrard (L.), 1965. — Note sur les formations du Quaternaire de la région de M'Bour-Joal (Sénégal). *Bull. de liaison de l'A.S.E.Q.U.A.*, juin (ronéotypé).

Heim de Balsac (H.), 1936. — Biogéographie des Mammifères et des Oiseaux de l'Afrique du Nord. P.U.F. Paris, 446 p. VII pl.

Heim de Balsac (H.), 1947. — L'avifaune insulaire de la presqu'île du Cap-Vert. *Alauda*, 1.

Heim de Balsac (H.), 1954. — Do l'Oued Sous au fleuve Sénégal, Oiseaux reproducteurs, particularités écologiques, distribution. *Alauda*, XXII, 3, p. 145-205.

Heim de Balsac (H.) et Mayaud (N.), 1962. — Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Lechevallier, Paris, 486 p.

Source : MNHN, Paris

HENTSCHEL (E.), 1933. — Allgemeine Biologie des Südatlantischen Ozeans : 1; das Pelagial der obersten Wasserschichte. *Wissens. Ergebn. d. Atlant. Exped. « Meteor »*, 2, p. 1-168.

HERNANDEZ-PACHECO (F.), 1949. — Morfologia y evolucion de las zonas litorales de Ifni y del Sahara Español. *C. R. Congres Intern. Geogr.*, Lisbonne, t. II, p. 487-505.

HEUGLIN (Th. v.), 1856. — Systematische Uebersicht der Vögel Nord-Ost Afrika's mit Einschluss der arabischen Küste des Rothen Meeres und der Nil-Quellen Länder südwärts bis zum IV^ten^ Grade nördl. Breite. Fév., *C. R. des Séances de la « Math-Naturwiss »*, Classe der Kais. Akad. d. Wissensch., Bd XIX, S. 255.

HEUGLIN (Th. v.), 1859. — List of Birds observed and collected during a voyage in the Red Sea. *Ibis*, 1, p. 337-352,

HEUGLIN (Th. v.), 1861. — Forschungen über die Fauna des Rothen Meeres und der Somali-Küste. *Petermanns geographische Mitteilungen.*

HEUGLIN (Th. v.), 1869. — Die Brutcolonien des Archipels von Dahlak. *J.f.O.*, p. 281-286.

HEUGLIN (Th. v.), 1869-1873. — Ornithologie Nordost-Afrika's des Nilquellen und Küsten-Gebiete des Rothen Meeres und der nördlichen Somal-Landes; Nachträge und Berichtigungen zur Ornithologie Nord-Ost Afrikas' mit Beiträgen von Dr. O. FINSCH. Cassel, Verl. v. Th. Fischer, un album.

HOWARD SAUNDERS ( ), 1896. — On the geographical distribution of *Sterna dougalli* (Mont.). *Ibis*, Apr., p. 246-259.

IMMELMANN (K.), 1963. — Tierische Jahresperiodik in ökologischer Sicht, Ein Beitrag zum Zeitgeberproblem, unter besonderer Berücksichtigung der Brut - und Mauserzeiten australischer Vögel. *Zoologisches Jahrbuch System*, Bd. 91, S. 91-200.

JESPERSEN (P.), 1935. — Quantitative investigations on the distribution of macroplancton in different oceanic regions. *Dana-Report*, n° 7, Copenhagen, London (Oxford Univ. Press), 44 p.

JOUANIN (Ch.) et ROUX (F.), 1963. — Une race nouvelle de Héron cendré *Ardea cinerea monicae*. *L'Oiseau et R.F.O.*, V, 33, n° 2, p. 103-106.

LACK (D.), 1933. — Nesting Conditions as a factor controlling Breeding Time in Birds. *Proc. Zool. Soc. London*, 2, p. 231-237.

LACK (D.), 1950. — The breeding seasons of European Birds. *Ibis*, 92, n° 2, p. 288-316.

LACK (D.), 1954. — The natural regulation of animal numbers. Oxford.

LACK (D.), 1966. — Population studies of Birds. Clarendon Press, Oxford, 341 p.

LACOMBE (H.), 1965. — Cours d'Océanographie physique. Gauthiers-Villars, Paris, 392 p.

LANDSBOROUGH-THOMSON (A.), 1950. — Factor determining the breeding seasons of Birds : an introductory review. *Ibis*, 92, n° 2, p. 173-184.

LANDSBOROUGH-THOMSON (A.) & MOREAU (R. E.), 1957. — Feeding Habits of the Palm-Nut Vulture Gypohierax. *Ibis*, 99, p. 608-613.

LOCKLEY (R. M.), 1952. — Notes on the Birds of the Islands of the Berlengas (Portugal), the Desertas and Baixo (Madeira) and the Salvages. *Ibis*, 94, n° 1, p. 144-157.

LOCKLEY (R. M.), 1954. — Voir FISCHER (J.).

LOMBARD (A. L.), 1965. — Notes sur les Oiseaux de Tunisie. *Alauda*, XXXIII, n° 1, p. 1-33.

LOUISE (P.), sans date (1943?). — Considérations sur le littoral des environs de Saint-Louis du Sénégal. *Archives de la M.A.S.*, 11 p. et 5 tableaux.

MACLAUD (C.), 1906. — Les Mammifères et les Oiseaux de l'Afrique occidentale (Casamance, Fouta-Djallon, Guinée française et portugaise).

MACLAREN (P.I.R.), 1952-1953. — The Sea and Creek Birds of Nigeria. *The Nigerian Field*, vol. 17, pt. 4, p. 160-174 et vol. 18, pt. 1, p. 20-28.

MACWORTH-PRAED (C.W.) & GRANT (G.H.B.), 1958. — Birds of Eastern and North-eastern Africa, 2 vol., Longmans, London.

MACWORTH-PRAED (C. W.) & GRANT (G. H. B.), 1962. — Birds of the Southern third of Africa, 2 vol., Longmans, London.

MARTONNE (E. de), 1957. — Traité de Géographie physique, t. III, Biogéographie (en collaboration avec A. CHEVALIER et L. CUENOT). A. Colin, Paris, 496 p., 2 cartes.

MAYAUD (N.) [HEIM DE BALSAC (H.)] 1963. — Voir : HEIM DE BALSAC.

MEINERTZHAGEN (R.), 1954. — Birds of Arabia. London.

METEOR, 1927-1928. — Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen atlantischen Expedition auf dem Forschungs -und Vermessungs Séhiff « Meteor », B and V, Atlas 1936. Walter de Gruyer, Berlin, Leipzig.

Source : MNHN, Paris

MEYER DE SCHAUENSEE (R.) & DILLON RIPLEY (S.), 1953. — Birds of Oman and Muscat.—*Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, CV, p. 71-90.

MICHEL (P.), 1957. — Rapport préliminaire sur la Géomorphologie de la vallée alluviale du Sénégal et de sa bordure. *Bull. M.A.S.*, nos 111 et 111 *bis*.

MILON (Lt-Col. Ph.), 1950. — Quelques observations sur la nidification des Sternes dans les eaux de Madagascar. *Ibis*, 92, p. 545-553.

MOAL (R.), 1954. — Notes sur les Pélicans et les Cormorans de la côte mauritanienne. *Terre et Vie*, p. 239-240.

MOLTONI (E.), 1933 (XII). — Elenco degli Uccelli raccolti dal Prof. G. Scortecci nella Somalia Centrale e Settentrionale nel 1931. *Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali*, vol. LXXII, p. 245-267.

MOLTONI (E.), 1938. — Escursione ornithologica all' Isola degli Uccelli (golfo della gran Sirte, Cirenaica). *Riv. Ital. Orn.* (2), 8, p. 1-16.

MOLTONI (E.), 1938. — Contributo alla conescenza dell'ornitofauna libica. *Riv. Ital. Orn.* VIII, II, p. 101-127.

MOLTONI (E.), 1950. — Sulla presenza di alcune specie di uccelli marini nella Libia (Puffinidae, Sulidae, Phalacrocoracidae, Pelecanidae et Laridae). *Att. Soc. ital. Sci. nat.*, LXXXIX, p. 218-228.

MOLTONI (E.), 1957. — Gli Uccelli rinvenuti durante una escursione ornitologica all'Isola di Pantelleria, Prov. di Trapani, nel giugno-juglio 1954 (29 giugno-21 juglio) con noticie su quella noti per l'Isola. *Riv. ital. Orn.*, XXVII, p. 1-41.

MOLTONI (E.) & RUSCONI (G. G.), 1940-1944. — Gli Uccelli dell'Africa orientale Italiana. Milano, 3 vol.

MONARD (A.), 1940. — Résultats de la Mission scientifique du Docteur Monard en Guinée portugaise. Oiseaux. *Arq. Mus. Bocage*. Lisboa, 11, p. 1-75.

MONOD (Th.), 1938. — Notes botaniques sur le Sahara occidental et ses confins sahéliens, *in* La Vie dans la région désertique nord-tropicale de l'Ancien Monde. *Mémoires de la Société de Biogéographie*, p. 351-406.

MONOD (Th.), 1944. — Les Flamants en Afrique occidentale. *Notes africaines*, n° 24, p. 2-4.

MONOD (Th.), 1945. — La Structure du Sahara atlantique. *Trav. Inst. Rech. sahar.*, III, p. 27-55.

MONOD (Th.), 1948. — Les Côtes et les Eaux littorales de l'A.O.F., *in* Conférence de la Pêche maritime. Dakar, 16-22 janvier 1948, éd. Centre national d'Information économique, Paris, p. 61-79.

MONOD (Th.), 1964. — The late Tertiary and Pleistocene in the Sahara, *in* Howell & Bourliere, African ecology and human evolution, p. 117-229.

MOORE (H. B.), 1958. — Marine Ecology. J. Wiley, New York, 493 p.

MOREAU (R. E.), 1933. — A note on the distribution of the Vulturine Fish-Eagle *Gypohierax angolensis* Gm. *Journ. An. Ecol.* 2, n° 2, p. 179-183.

MOREAU (R. E.), 1940. — Contribution to the ornithology of the East African Islands. *Ibis* (14), 4, p. 48-91.

MOREAU (R. E.), 1949. — The neglected Sea-bird stations in Africa. *Ibis*, 2, p. 352-353.

MOREAU (R. E.), 1950. — The breeding seasons of African birds. *Ibis*, 92, p. 223-267.

MOREAU (R. E.), 1957. — Voir : LANDSBOROUGH-THOMSON (A.).

MOREAU (R. E.), 1963. — Vicissitudes of the African Biomes in the late Pleistocene. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, vol. 141, part. 2, p. 395-421.

MOREL (G.) et MOREL (M.-Y.), 1961. — Une héronnière mixte sur le bas Sénégal. *Alauda*, 2, p. 99-117.

MOREL (G.) et ROUX (F.), 1962. — Nouvelles données sur l'Avifaune du Sénégal. *Oiseau et R.F.O.*, n° 11, p. 28-56.

MOREL (G.) et ROUX (F.), 1966. — Les Migrateurs paléarctiques au Sénégal, I. Non Passereaux, II. Passereaux et synthèse générale. *Terre et Vie*, n° 1, p. 19-72 et n° 2, p. 143-176.

MORRISON-SCOTT (T.C.S.), 1937. — The effectiveness of protective Adaptations in Insects with reference to an examination of stomach-contents of Birds from Jidda. *Proc. Zool. Soc. London* (A), 1, p. 51-70.

MURPHY (R. C.), 1923. — The Oceanography of the Peruvian littoral, *The Geographical Review*, vol. XIII, n° 1, Janv., p. 64-85.

MURPHY (R. C.), 1936. — Oceanic Birds of South America. Macmillan Cy., The Amer. Mus. Nat. Hist., New York, 1245 p.

NAUROIS (R. de), 1958. — Voir : CONTANT.

NAUROIS (R. de), 1959. — Exploration ornithologique des îles du Banc d'Arguin (Mauritanie). Note transmise par M. A. Vandel, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 249, p. 162-164, séance du 6 juin 1959.

NAUROIS (R. de), 1959. — Premières recherches sur l'Avifaune des îles du Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alauda*, XXVII, 4, p. 241-308.

Source : MNHN, Paris

NAUROIS (R. de), 1960. — Recherches sur les Oiseaux reproducteurs de la côte de l'Aguerguer (Mauritanie, Rio de Oro). *Alauda*, XXVIII, 3, p. 161-180.

NAUROIS (R. de), 1961 et 1962. — Recherches sur l'Avifaune de la côte atlantique du Maroc, du détroit de Gibraltar aux îles de Mogador. *Alauda*, XXIX, 4, p. 241-259 et *Alauda*, XXX, 2, p. 81-97 (suite en préparation).

NAUROIS (R. de), 1963. — Premières recherches ornithologiques aur la côte sénégalaise (de la rivière Casamance à la presqu'île du Cap-Vert). Note présentée par M. Heim de Balsac, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris.

NAUROIS (R. de), 1963. — Quelques heures à l'île de l'Espérance (archipel du Spitzberg). *Oiseau et R.F.O.*, vol. 33, n° 2, p. 127-139.

NAUROIS (R. de), 1965. — Note sur les colonies d'Oiseaux de mer de la côte sénégalaise et l'opportunité d'une protection légale de certains îlots. *Notes africaines*, janvier, p. 16-18.

NAUROIS (R. de), 1965. — Note aur deux colonies d'Oiseaux nicheurs au Sénégal (delta du Fleuve et région de M'Bour). *Notes africaines*, janvier, p. 18-19.

NAUROIS (R. de), 1965. — Faits nouveaux concernant le peuplement avien de l'archipel du Cap-Vert. Note transmise par M. H. Heim de Balsac. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 260, p. 5911-5914, 31 mai, séance du 17 mai 1965.

NAUROIS (R. de), 1965. — Premières recherches sur l'écologie et la biologie des Palmipèdes et Échassiers en Guinée portugaise. Note transmise par M. H. Heim de Balsac. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 261, p. 1423-1426, 2 août; séance du 26 juillet 1965.

NAUROIS (R. de), 1965. — L'Avifaune aquatique du delta du Sénégal et son destin. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire*, Dakar, juin, 11 p.

NAUROIS (R. de), 1965. — Une colonie reproductrice du Petit Flamant rose, *Phoeniconaias minor* (Geoffroy) dans l'Aftout es Saheli (Sud-Ouest mauritanien). *Alauda*, XXXIII, n° 3, p. 166-176.

NAUROIS (R. de), 1966. — Le Héron pourpré de l'archipel du Cap-Vert *Ardea purpureea bournei* ssp. nov. *Oiseau et R.F.O.*, V, 36, p. 89-94.

NAUROIS (R. de), 1966. — Voir : DORST.

NAUROIS (R. de) et ROUX (F.), 1965. — Les Mangroves d'Avicennia les plus septentrionales de la côte occidentale d'Afrique. *Bull. I.F.A.N.*, XXVII, A, n° 3, juillet, p. 843-854, 3 pl.

NEUMANN (O.), 1917. — Über die Avifauna des unteren Senegal-Gebiets. *J. f. O.*, LXV, 2ter, B, p. 189-214.

NEUMANN (O.), 1928. — Neuen Formen von Nordost- und Ost-Afrika *Platalea leucorodia archeri* nov. subsp. *J f. O.*, LXXVI, Heft 4, p. 783.

NEUMANN (O.), 1929. — Ueber den Formenkreis des *Charadrius alexandrinus*. *Nov. Zool.*, 35, p. 212-216.

NICOLAS (J. P.), 1953. — Note aur quelques observations de la Morphologie côtière et des problèmes de la barre du Sénégal. Arch. M.A.S.

NORTH (M. E. W.), 1946. — Mait Island, a bird-rock in the gulf of Aden. *Ibis*, 88, p. 478-501.

ODUM (E. P.), 1959. — Fundamentals of Ecology. Saunders, Philadelphia and London, 546 p.

OGILVIE-GRANT (W. R.), 1900. — On the Birds of southern Arabia, with field notes by A. BLAYNEY PERCIVAL. *Novit. Zool.*, p. 243-273.

OGILVIE-GRANT (W. R.) & FORBES (H. O.), 1903. — Birds of Sokotra and Ab-el-Kuri. Nat. Hist. of Sokotra and Abd-el-Kuri, *Aves*, p. 21-63.

PAIGE (J. P.), 1960. — Bird notes from Aden and Oman. *Ibis*, 102, Oct., p. 520-525.

PALMER (R. S.), 1962. — Handbook of North American Birds, vol. I, *Loons to Flamingos*. New Haven and London, Yale University Press, 567 p.

PANOUSE (J. B.), 1958. — Nidification des Flamants roses au Maroc. *C. R. Soc. Sc. nat. Maroc*, p. 110.

PATRIZI (S.), 1932. — Note e osservazioni sulla fauna e sulla flora della Dankalia Italiana meridionale. *Atti della Pont. Acad. delle Scienze Nuove Lincei*, LXXXVI, Sess. V, 23 apr.

PECAUD (Dr. G.), 1925. — Faune du Tchad. *Bull. Soc. Rech. congolaises*, p. 92.

PEDELABORDE (P.), 1958. — Les Moussons. A. Colin, Paris, 208 p.

PEDELABORDE (P.), 1966. — Les données de la Climatologie, *in* Géographie générale. Coll. Pleiade, Paris, NRF, p. 13-84.

PEGUY (Ch. P.). 1961 — Précis de Climatologie. Masson, Paris, 347 p.

PERCY (Lord R. C.). Voir RIDLEY (M. W.).

PERES (J.-M.), 1961. — Océanographie biologique et biologie marine, I. Paris, P.U.F., 541 p.

PERES (J.-M.) et DEVEZE (L.), 1963. — Océanographie biologique et biologie marine II. Paris, P.U.F., 514 p.

Source : MNHN, Paris

PHELPS (W. H.) Jr., 1945. — Las Aves de las islas los Testigos, los Frailes y la Tortuga. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 60, p. 257-283.

PHELPS (W. H.) Jr., 1947. — Las Aves de la isla La Blanquilla y de los Morros, el Fondeadero y la Horquilla del archepiélago de Hermanos. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 71, p. 85-118.

PHELPS (W. H.). — El posible hundimiento parcial de la isla de Aves. *Bol. Acad. Cien. Fis. Mat. y Nat.*, nº 50, p. 1-34.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr., 1948. — Las Aves de la isla la Blanquilla y de los Morros el Fondeadoro y la Horquilla del Archipielago de los Hermanos. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 71, p. 85-118.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr. 1950. — Las Aves de las islas los Roques y las Aves y Descripcion de un nuevo Canario do Mangle. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 76, p. 1-21.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr. ,1950. — Lista de las Aves de Venezuela con su distribución, tomo I, parte 2 : Passeriformes *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 75, p. 1-145, tomo II, parte 1 : No Passeriformes, nº 90, p. 1-312.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr., 1955. — Five new Venezuelan Birds and Nine extensions of Ranges to Colombia. *Proceedings of the Biological Society Wash.*, 68, p. 85-118.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr., 1957. — Las Aves de isla de Aves, Venezuela. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 88, Septiembre, p. 63-72.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr., 1958. — Las Aves de la isla de Patos, con algunos documentos sobre la historia y la geologia de la isla. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 92, diciembre, p. 105-133.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr., 1959. — Las Aves de la isla la Orchila. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, Caracas, nº 93, abril, p. 252-266.

PHELPS (W. H.) & PHELPS (W. H.) Jr., 1959. — La nidificación de las Aves marinas en el archipiélago de los Roques. *Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.*, nº 94, julio, p. 325-336.

PITOT (A.), 1950. — Contribution à l'étude de la Flore, *in* Contribution à l'étude de l'Air, *Mém. Inst. Fr. Afr. Noire*, p. 31-81.

POSTEL (E.), 1950. — Rapport et note sur quelques Poissons de surface de la presqu'île du Cap-Vert. Inspection générale de l'élevage, Dakar, 77 p.

POSTEL (E.), 1950 ( ). — Campagne du chalutier « Gérard-Tréca », avril sept. 1949. Inspection générale de l'élevage; Dakar, 40 p., 9 cartes.

POSTEL (E.), 1954-1955. — Ornithologie et protection de la Nature aux Bibans. *Bull. Soc. Sci. nat. Tunisie*, VIII, p. 317-318.

POSTEL (E.), 1955. — Contribution à l'étude de la reproduction des Scombridés et Thonidés de l'Atlantique tropical. *Journal du Conseil pour l'exploration de la mer*, Copenhague.

POSTEL (E.), 1959-1960. — Liste commentée des Poissons signalés dans l'Atlantique tropico-oriental Nord, du cap Spartel au cap Roxo, suivie d'un bref aperçu sur leur répartition bathymétrique et géographique. *Bull. Soc. Scient. de Bretagne*, t. XXXIV, p. 130-170 et 241-284.

POSTEL (E.), 1962. — Biologie marine et biologie appliquée à l'industrie des pêches, *in* La Faune du continent africain, U.N.E.S.C.O., 8 d, p. 387-406.

RIDLEY (M. W.) & Lord PERCY (R. d.), 1953. — Notes on the Birds of Lake Elmenteita, Kenya Colony — *Proc. of the Univ.*

RIDLEY (M. W.), MOSS (B. L.) & PERCY (Lord R. C.), 1955. — The food of Flamingoes in Kenya Colony. *Journ. of the East Africa Nat. Hist. Society*, XXII, nº 5 (97), p. 147-158.

RIGGENBACH (F. W.), 1903. — Reise nach dem Rio de Oro, Juni bis August 1902. *Nov. Zool.*, vol. X, p. 286-294.

ROBIN (Dr. P.), 1966. — Nidifications sur l'Iriki, daya temporaire du Sud marocain en 1965. *Alauda* 2, p. 81-101.

ROCHEBRUNE (A. T. de), 1884. — Faune de la Sénégambie. Paris.

ROSSIGNOL (M.), 1966. — Hydrologie côtière de la presqu'île du Cap-Vert, Contribution à l'étude de la productivité des eaux. O.R.S.T.O.M., 60 p. ronéotypées.

ROSSIGNOL (M.) et MEYRUEIS (A. M.), 1964. — Campagne océanographique du *Gérard-Tréca* (juin 1962). Étude des masses d'eau et de la circulation dans l'Atlantique oriental (région comprise entre les îles du Cap-Vert et la côte du Sénégal et de Guinée). O.R.S.T.O.M., Centre d'Océanographie de Dakar-Thiaroye, 51 p. ronéotypées.

ROULLEAU (J) et TROCHON (R.), 1952. — Météorologie générale. T. 1, Structure verticale de l'atmosphère; l'atmosphère et les phénomènes de rayonnement, 149 p. T. II, stabilité verticale de l'atmosphère, vent et turbulences atmosphériques, nuages et précipitations. Gauthiers-Villars, Paris.

ROUX (F.), 1959. — Quelques données sur les Anatidés et Charadriidés paléarctiques hivernant dans la basse vallée du Sénégal et sur leur écologie. *La Terre et la Vie*, 106, p. 315-332.

Source : MNHN, Paris

ROUX (F.), 1959. — Captures de migrateurs paléarctiques dans la basse vallée du Sénégal. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris (2), 31, p. 334-340.

ROUX (F.), 1960. — Découverte de la reproduction de *Motacilla flava* sur les îles du Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alauda*, XXVIII, p. 181-187.

ROUX (F.), 1963. — Voir : JOUANIN.

ROUX (F.), 1965. — Voir : NAUROIS.

ROUX (F.), 1966. — Voir : MOREL.

ROWAN (M. K.), 1965. — Regulation of sea-birds numbers. *Ibis* 107, n° 1, p. 54-59.

SALOMONSEN (F.), 1955. — The food production in the sea and the annual cycle of Faeroese marine Birds. *Oikos* 6, p. 92-100.

SALVADORI (F. B.), 1954. — Spedizione subacquea italiana : note biologice sugli Uccelli delle isole Dahlak. *Rivista Ital. Ornit.*, 24, p. 98-124.

SALVADORI (T.), 1899. — Uccelli della Guinea portoghese raccolti da Leonardo Fea. *Annali del Museo Civico di Sotoria Naturale di Genova*, p. 749-790.

SALVADORI (T.), 1907. — Uccelli dell' Eritrea racolti dal signor Illario Capomazza. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (3), 3, p. 608-630.

SERLE (W.), 1948-1949. — Notes on the Birds of Sierra Leone. *The Ostrich*, part I, sept., p. 129-141 ; part II, Nov., p. 187-189; part III, Sept., p. 1-16; part IV, Déc., p. 1-13.

SERLE (W.), 1950. — Notes on the Birds of South-Western Nigeria. *Ibis* 92, p. 84-98.

SERLE (W.), 1955. — The Bird life on the Angolan littoral. *Ibis*, 97, p. 425-431.

SERLE (W.), 1965. — A third contribution to the Ornithology of the British Cameroons. *Ibis*, 107, p. 60-94.

SHARPE ( ), 1874. — On a small collection of Birds from Bulama, one of the Bissagos Islands, Western Africa. *Proc. Zool. Soc.*, p. 305-306.

SIBLEY (F. C.), 1962. — The Yellow-billed Egret *Mesophoyx intermedia* in Nigeria. *Ibis*, 104, n° 2, p. 250.

SKUTCH (A.), 1950. — The nesting seasons of Central American Birds in relation to climate and food supply. *Ibis*, 92, n° 2, p. 185-222.

SMITH (K. D.), 1947. — Notes on some Birds of the Eritrean coast-line, Red Sea. *Ibis*, 89, p. 355-356.

SMITH (K. D.), 1950. — Notes on some Birds of the Eritrean coastline, Red Sea. *Ibis*, 93, p. 355-356.

SMITH (K. D.), 1951. — On the Birds of Eritrea. *Ibis*, 93, 2, p. 201-234.

SMITH (K. D.), 1955. — The winter breeding-season of Land-Birds in Eritrea. *Ibis*, 97, n° 3, p. 480-507.

SMITH (K. D.), 1955. — Recent records from Eritrea. *Ibis*, 97, n° 1, p. 65-80.

SNOW (D. W.) & SNOW (B. K.), 1964. — Breeding seasons and annual cycles of Trinidad Land-Birds. *Zoologica*, p. 1-39.

SOCIEDAD DE CIENCIAS NATURALES LA SALLE, 1956. — El archipiélago de los Roques y la Orchilla. Editorial Sucre, Caracas, 257 p.

SOUSA (E. P. de), 1951. — Subsidios para o conhecimento dos tipos fisionomicos e ecologicos da flora da Guiné portuguesa. *Conf. int, Aric. occid.*, Bissau, 2e section, 2 (1), p. 273-284.

STANFORD (J. K.), 1954. — A survey of the Ornithology of Northern Libya. *Ibis*, 96, 0. 449-473, 606-624.

STONEHOUSE (B.), 1962. — The Tropic-Birds (genus *Phaëton*) of Ascension Island. *Ibis*, 103 *b*, n° 2, p. 124-161.

STRESEMAN (E.), 1927. — Die Vogelausbeute des Hern Paul Spatz in Rio de Oro. *Ornith. Monastsb.*, 34, p. 131-139.

STUART-BAKER (E. C.), 1935. — The nidification of Birds of the Indian Empire. London.

SVERDRUP (H. U.), JOHNSON (M. W.) & FLEMING (R. H.), 1942. — The Oceans, their Physics, Chemistry and general Biology. Prentice-hall, New York, 1087 p.

SWIFT (J. J.), 1960. — Densité des nids et notion de Territoire chez le Flamant de Carmargue. *Alauda*, XXVIII, n° 1, p. 1-19.

TEIXEIRA DA MOTA (A.), 1954. — Guiné portuguesa. Agencia geral do Ultramar, Lisboa, vol. I, 394 p.

THADEU (D.), 1949. — Notas sobre a geologia da Guiné portuguesa. *Anais*, Junta de missoẽs geograficas et de investigacoẽs coloniais, IV, t. II, fasc. 1, p. 5-75.

TICEHURST (C. B.), 1924. — Birds from the Red Sea Lights. *Ibis* (11), 6, p. 282-283.

TICEHURST (C. B.), 1924. — The Birds of Sind. *Ibis*, n° 1, p. 110-146.

TICEHURST (Dr. C. B.) & CHEESMAN (Maj. R. E.), 1925. — The Birds of Jabrin, Jafura and Masa in central and eastern Arabia and of Bahrain Island, Persian Gulf. *Ibis*, Jan., p. 1-31.

TORNIELLI (A), 1964. — Appunti su alcuni Uccelli osservati lungo le coste delle isole Dahlac (Eritrea). *Rivista italiana di Ornitologia*, XXXIV, ser. II, p. 217-224.

Source : MNHN, Paris

TRICART (J.), 1954. — Esquisse de la stratigraphie du Quaternaire du Sénégal et de la Mauritanie du Sud. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 238, p. 2183-2185 (séance du 31 mai 1954).

TRICART (J.), 1954. — Influence des sols salés sur la déflation éolienne en basse Mauritanie et dans le delta du Sénégal. *Rev. Géomor. dyn.*, V, n° 3, p. 124-132.

TRICART (J.), 1955. — Présentation d'une carte géomorphologique du delta du Sénégal. *Bull. Assoc. Géogr. Fr.*, mai-juin, p. 98-117.

TRICART (J.), 1955. — Nouvelles observations sur les sebkhas de l'Aftout es Saheli mauritanien et du delta du Sénégal. *Rev. Géomor. dyn.*, VI, p. 177-187.

TRICART (J.), 1956. — Tentative de corrélation des périodes pluviales africaines et des périodes glaciaires. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 164-167.

TRICART (J.), 1956. — Aspects géomorphologiques du delta du Sénégal. *Rev. Géomor. dyn.*, VII, n°s 5-6, p. 65-86.

TRICART (J.), 1961. — Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal. *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, n° 8, éd. Techniq., Paris, 116 p., IX pl., 3 cartes.

TRICART (J.), 1965. — Principes et méthodes de la Géomorphologie. Paris, Masson, 496 p.

TROCHAIN (J.), 1940. — Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. Larose, Paris, 433 p., XXVIII pl.

TROTT (A. C.), 1947. — Notes on Birds seen and collected at Jedda and in Arabia during 1937, 1938, 1939 and 1940. *Ibis*, 89, janv., p. 77-98.

TROTT (A. C.), 1949. — The breeding seasons of Sea-Birds near Jedda. *Ibis*, 91, n° 3, p. 526.

TROTT (A. C.), 1952. — Notes on the breeding of the bridled Tern (*Sterna anaetheta* Scop.). *Proc. Zool. Soc. London*, vol. 122, part. II, p. 537-539.

UYS (C. J.) & MARTIN (J.), 1961. — The breeding of the Greater Flamingo in the Bredasdorp district. *African Wild Life*, 97, p.

UYS (C. J.), BROEKHUYSEN (G.), MARTIN (J.) & MACLEOD (J. G.), 1961. — Mass breeding of the Greater Flamingo (*Phoenicopterus ruber roseus*) in the Bredasdorp district. *Ostrich*, 92.

UYS (C. J.), BROEKHUYSEN (G. J.), MARTIN (J.) & MACLEON (J. G.), 1963. — Observations on the breeding of the Greater Flamingo, *Phoenicopterus ruber* L., in the Bredastorp district, South Africa. *Ostrich*, Sept., p. 129-146, 8 pl. h.-t.

VACHON (M.), 1952. — Études sur les Scorpions. Paris.

VALVERDE (J. A.), 1957. — Aves del Sahara español. Ed. del Instituto de estudios africanos, Madrid.

VALVERDE (J. A.), 1963. — La reproduccion de Flamencos en Andalucia en el Año 1963. *Ardeola*, IX, 2e fasc., p. 55-65.

VAURIE (C.), 1953. — Observations and new records of Birds from the Biminis, Northwestern Bahamas. *Auk*, 70, Jan., p. 38-48.

VAURIE (Ch.), 1961. — List of and Notes on the Birds of the Iles des Saintes, French West-Indies. *Auk*, Janv., p. 57-62.

VAURIE (Ch.), 1963. — Systematic notes on the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*). *Bull. B.O.C.*, 83, n° 9, p. 164-166.

VAURIE (Ch.), 1959-1964. — The Birds of the palaearctic fauna, a systematic reference, Passeriformes, 762 p.; Non-Passeriformes, 763 p., Whiterby, London.

VOOUS (K. H.), 1950. — The breeding seasons of Birds in Indonesia. *Ibis*, 92, n° 2, p. 279-287.

VOOUS (K. H.), 1955. — The Birds of St. Martin, Saba and St. Eustatius.

VOOUS (K. H.), 1957. — The Birds of Aurba, Curaçao and Bonaire. Studies on the Fauna of Curaçao and other Carribean Islands, vol. VII, 260 p., XIII pl.

VOOUS (K. H.), 1958. — Voir : WERF.

VOOUS (K. H.), 1963. — Tern colonies Aruba, Curaçao and Bonaire, South Carribean Sea. Proceedings XIII th Int. Ornith. Congress, p. 1214-1216.

WALKER (G. R.), 1939. — Notes on the Birds of Sierra Leone. *Ibis*, n° 3, p. 401-450.

WEICHERT (P.) & CANO (A.), 1962. — Sobre la Nidificación de *Gelochelidon nilotica* y *Larus genei*. *Ardeola*, VIII, p. 275-277.

WERF (P. A. Van der), ZANEVELD (J. S.) & VOOUS (K. H.), 1958. — Field observations on the Birds of the islas Las Aves in the southern Caribbean Seas. *Ardea*, 46, p. 37-58.

WESTERNHAGEN (W. von), 1966. — Ein neuer Brutplatz der Dünn-Schnabelmöwe in Süwesteuropa. *Ardea* 54, p. 76-80.

WETMORE (A.), 1933. — Additional notes on the Birds of Haïti and the Dominican Republic. *Proceedings of U.S. Nat. Mus.*, 82, art. 25, p. 1-68.

Source : MNHN, Paris

WETMORE (A.), 1946. — The Birds of San Jose and Pedro Gonzalez Islands, Republic of Panama. *Smithsonian Misc. Coll.*, 106 (1). Publ. 3845, Smithosnian Institution, Washington.

WILLIAMS (M. A. J.), 1966. — Age of alluvial clays in the western Gezira, Republic of Sudan. *Nature*, vol. 211, n° 5046, p. 270-271.

ZANEVELD. — Voir : WERF.

ZENKOROVITCH (V. P.), 1960. — Fondements principaux d'une théorie sur la formation des structures d'accumulation dans la zone littorale. CCOEC, *Cahiers océanographiques*, mars, p. 155-183.

ZOLOTAREVSKY (B.) et MURAT (M.), 1938. — Rapport scientifique sur les recherches de la Mission d'Études de la Biologie des Acridiens en Mauritanie (A.O.F.) (Première Mission : Octobre 1936 - Mars 1937), *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle* de l'Afrique du Nord, tome XXIX (1938), Alger.

ADDENDUM

MURAT (M.) 1939. — Recherches sur le Criquet Pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forsk., *Acrididae*) en Mauritanie occidentale (A.O.F.) et au Sahara espagnol, années 1937 et 1938, Deuxième rapport sur les recherches de la Mission d'Études de la Biologie des Acridiens au Sahara occidental, précédé d'une description générale de la contrée, *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle* de l'Afrique du Nord, tome XXX (1939), Alger.

ADAM (J. G.), BRIGAUD (F.), CHARREAU (C.) et FAUCK (R.), 1965. — Connaissance du Sénégal, Icimats, sols, végétation, Dakar.

ADAM (J. G.), 1966. — Les pâturages naturels et postculturaux du Sénégal. *Bull. IFAN*, p. 450-537.

ADAM (J. G.), 1966. — La végétation de l'Aftout es Saheli (Mauritanie occidentale). *Bull. IFAN*, p. 1293 1319.

CHEVALIER (A.), 1935. — Les Iles du cap Vert, Flore de l'Archipel. Extr. *Rev. Bot. appliquée*, p. 733-1091.

CHEVALIER (A.). — Les dépôts quaternaires de l'ancien cratère de Pedra de Lume (île de Sal, archipel du esp Vert), note de A. Chevalier, L. Joleaud et G. Petit. *CR. Acad. Sc. Paris*, t. 200, p. 1334.

CHEVALIER (A.), 1948. — Additions à la flore des îles du cap Vert, *in : Mem. Soc. Biogéog*, n° 8, Contribution à l'étude du peuplement des îles Atlantides. Lechevallier, Paris.

GRUVEL (A.) et CHUDEAU (R.), 1909-1911. — A travers la Mauritanie occidentale (de Saint-Louis à Port-Étienne), 2 vol. Larose, Paris.

JENKIN (P.), 1957. — The filter-feeding and food of Flamingoes (*Phaenicopteri*), *in Philosophical transactions of the Royal Society of London*, n° 674, vol. 240, p. 401-493.

NAEGELE (A.), 1959. — Note préliminaire sur la flore et la végétation du cordon littoral ou avant-dune su Sénégal. *Bull. IFAN*, p. 1177-1188.

TIXERANT (Dr.), 1959. — Sur la présence du Periophtalme dans la région de Port-Étienne. *Notes Africaines*, n° 84, p. 125.

TIXERANT (Dr.), 1959. — Observation de jeunes flamants sur l'île Kisone-W. *Notes Africaines*, n° 84, p. 127.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

INDEX

Abri (Recherche de l') 36, 67, 76, 88, 98 159, 238, 247, 270
Actophilornis africana 207
ADAM (J. G.) 115, 126, 182
Adaptation de la reproduction aux possibilités nutritionelles ... 30, 35, 42, 107-114, 123, 130, 155, 161-163, 171, 249-250, 274-277
Aires de reproduction :
— (Limide des) : voir Limites;
— disjointes : voir *Ardea cinera, A. purpurea, Gelochelidon nilotica, Gypohierax angolensis, Larus genei, Phœniconaias minor, Platalea leucorodia, Sterna anaethetus.*
Alaemon alaudipes 82, 83, 100, 254
Alauda rasae 287
ALCATRAZ (Ilot) 244
Alcedo quadribrachys 187, 202
ALEXANDER (W. B.) 255
ALIMEN (H.) 281
ALLEN (R. P.) 129, 219
Alopochen aegyptiaca 134, 207
ALVARES (J.) 122
Anas angustirostris 291
Anhinga anhinga 155
A. rufa 141-152, 223, 259
ARCHIMÈDE (Baie de l') 53
Apus affinis ... 39, 48, 61, 67, 70, 76, 166, 206, 214, 257
A. pallidus 39, 48, 68, 70, 76
Aquila chrysaëtos 285
A. wahlbergi 207
ARAUJO FERREIRA (J.) 207
Ardea cinerea ... 64, 73, 77, 88, 138 (reprises), 147, 256, 260-264, 279, 285
A. goliath ... 158, 178-181, 225, 228, 259, 279
A. melanocephala 207
A. purpurea ... 137, 147, 151, 228, 257-260, 287 (*bournei*)
Ardeirallus sturmii 175
Ardeola ralloides 137-151, 207, 223, 269
ASCHOFF (J.) 47
ASSENMACHER 47
Atilax paludinosus 189, 202, 248
AUBREVILLE (A.) 15-18, 158, 192
BAILEY (R. S.) 277
BAKER (J. R.) 47
Balearica pavonina 135, 207, 209, 260, 266
BANNERMAN (D. A.) 180, 208 209, 216, 228, 251
BARBARIE (LANGUE DE) 18
BASCHIERI-SALVADORI (F.) 10, 57
BATES (G. L.) 28
BENOIT (J.) 47
BENSON (C. W.) 256, 259
BERRIT (G. R.) 21, 24, 29, 161
BIRD (C. G.) 11, 38-41
BIJOLO (Ilot) 11, 186
BLANCHOT (A.) 47, 48
BOHNECKE 251
BORMAN (F. W.) 11, 57
BOURCART (J.) 279
BOURNONVILLE (D. de) 167, 168
BOWEN (W.) 111
BRAESTRUP (F. W.) 286
BROEKHUYSEN (C. J.) : voir UYS.
BRIGAUD (F.) 115
BROSSET (A.) 56
BROWN (L.) 59, 130
Bubalornis albirostris 134
Bubo africanus 180
B. ascalaphus 57, 61, 104
B. lacteus 207
Bubulcus ibis 114, 141, 145-152 221-230, 257, 259, 269
Butorides striatus 134, 175-182, 206-208 217, 229, 233, 239, 259, 269-271
CADENAT (J.) 51, 162
CAP BLANC 31, 49, 103, 254
CAP VERT (ARCHIPEL DU) 11, 285, 286
CARRINGTON DA COSTA (J.) 192, 196
Casarca ferruginea 287
CASTAN (R.) 59
CAWKELL (E. M.) 10, 185, 196, 259
Centropus senegalensis 208, 213
Ceryle rudis 118, 134
Ceuthmochares aereus 205, 209, 259
Charadrius alexandrinus ..... 39, 55, 59 ..... 76, 81, 83, 115, 157, 254
Chefs de file (Rôle de) 35, 141, 153, 235, 274
Chelictinia riocourii 174
CHETELAT (E. de) 244
CHEVALIER (A.) 286
Childonias hybrida 287
Circus aeruginasus 104, 168
Cisticola galactotes 204, 259
Clamotor glandarius 83
Climats 15-18, 29, 32, 114, 125, 131 158-162, 188-194, 267-268
Colonies :
— *absentes* sur certains îlots : 223, 231-235
— dans des *boqueteaux* isolés par l'inondation 139, 259
— dans les *mongroves* 83, 145-155 247-248
— *dispersées* : v. *Larus cirrocephalus, Hydroprogne caspia, Butorides striatus* 169, 181, 188, 247
— implantations *successives* (par *vagues*) 86, 89, 93, 101, 147, 153 219, 227, 235, 247, 273-274
— (*Nidification* en) 268-270
— Retour aux *mêmes emplacements* .. 62 75, 84, 98, 107
— *serrée* 64, 72, 75, 84, 87 97, 99, 247-248
— *résiduelle* (ou embryonnaire) 56 239, 243
Columba guineensis 173
Compétition, exclusion mutuelle 66, 76 110, 231, 276

Source : MNHN, Paris

Corvus albus..... 132, 153, 165, 168, 171 228, 231-235, 257
C. ruficollis .... 39, 48, 53-62, 76, 153, 257...
Corythornis cristata..... 209
Côte (Structure de la)..... 9, 31, 42, 76-82 111, 153, 174, 182, 185, 188, 194-198 208, 289
Crues (Rôle des) : voir Inondation.
CUFADA (Lagune de)..... 196, 207, 267
Cursorius temminckii..... 115, 138, 203
Cycles de reproduction :
— inversés..... 53, 241
— pouvant n'être pas annuels..... 34, 67 235
DEFANT (A.)..... 22, 28
DEKEYSER..... 10, 141, 142, 167, 188, 207
DELIBRIAS..... 281
Dendrocygna viduata..... 125, 232
Déprédateurs..... 10, 70-82, 89-103 125, 144-150, 182-184
« Descente » des espèces paléarctiques vers le S (et « remontée » des espèces tropicales vers le N); descentes en doigt de gant..... 15, 29-30, 42, 111, 278, 280
Dissimulation des nids : voir Abri, Colonies dispersées, Nidification.
Dispersion des nids sur le terrain : voir Installation.
Dissoura episcopus..... 202
Divergences (en hydrologie)..... 27, 30 250, 268, 278
Diversité (Facteurs de) : voir Unité.
DÔME DE GUINÉE : voir Divergences.
DORST (J.)..... 286
DRAGESCO (J.)..... 31, 39, 55-62, 69-84 89, 93-95, 100-105, 270, 278
DUBIEF (J.)..... 17, 32, 45, 280
DUBOIS (J.)..... 115, 122
DUCHEMIN (G. J.)..... 127
DUTIL (P.)..... 281
Échauffement (Effets de l')..... 270
Écartement vers l'E et vers l'W des espèces peuplant le Sahara humide..... 280-283
Egretta alba..... 88, 142, 146-153, 206-208 215, 222-229, 259
E. garzetta..... 76, 84, 89, 97, 137, 146-153 174, 179, 182, 207, 227, 229, 257, 269, 271
E. gularis..... 54-65, 76-97, 111, 147-158 168-182, 207, 222-239, 257-271, 276, 285
E. intermedia.... 141-151, 174, 222-227, 259
EKMAN (S.)..... 285
ELOUARD (P.)..... 47-49, 116-117, 160, 281
Ephippiorynchus senegalensis..... 186, 207
ERARD (Ch.)..... 57
ETOILE (Baie de l')..... 33, 54
Euplectes afra..... 208
E. hordeacea..... 206
E. oryx..... 165-170, 180, 206
Falaises (Conditions de nidification sur les) 61, 80, 139, 54
Falco biarmicus..... 38, 57, 62, 103, 111, 279
F. peregrinus..... 38, 53, 62, 103 166, 168, 279
F. tinnunculus..... 61, 83, 103, 168, 173
FAUCK (R.)..... 115
Faunes de la Côte (et Faunes de l'Intérieur). 11, 80, 154, 157, 165, 189, 217
Faunes (Diversités comparées des) : voir Diversité.
Faunes (Mouvements des) : voir « Descentes » et « Remontées », Écartement, Quaternaire.
FISCHER (J.)..... 41, 107, 112, 277
FRADE (F.)..... 10, 127-128, 187, 201-205 211, 219, 221, 225, 248
Fringillaria insularis..... 285
Fronts (en hydrologie)..... 24, 27, 30, 49, 250
FRY (H.)..... 184
Fulica atra..... 287
GAYRAL (P.)..... 101
Gelochelidon nilotica..... 40, 54-56, 66, 74, 86 91, 94, 98, 133, 154, 251, 262, 279, 285, 287
Géomorphologie (Conditionnement de la nidification par la)..... 18-21, 36, 64-70, 88, 113-123, 131, 134-136, 173, 196, 244, 278
GHIGI (A.)..... 11
GIBSON-HILL (C. A.)..... 270
GORE (P.)..... 138, 185, 186
Grégarisme (Manifestations du)..... 221, 241 273-274
GRUVEL..... 47, 50, 79-80
GUILCHER (A.)..... 18-20, 115, 118
Gymnogenys typicus..... 202, 214
Gypohierax angolensis... 157, 179-185, 201-216 222, 226-235, 241, 279
Hagedashia hagedash..... 213, 223-230, 259
Halcyon malimbicus..... 209
H. senegalensis..... 203, 208
Haliaëtus vocifer..... 132, 136, 154, 179, 185 203, 208, 214, 228-231, 259, 260
HART (T. J.)..... 21
HEBRARD (L.)..... 174
HEIM de BALSAC (H.)..... 33-39, 163-167 207, 214, 259, 272, 277
HENTSCHEL..... 21
Herbiers sous-marins... 105, 181, 249, 277, 280
HERNE (Ile)..... 38, 40
HEUGLIN (Th. v.)..... 11, 56, 65
Himantopus him..... 40, 138, 287
Hirundo lucida..... 213
Hoplopterus spinosus..... 232
Houle : voir Mode battu et mode lagunaire :
— Rôle dans la formation des *flèches* de sable et des îles..... 29, 115, 155 187, 242, 278
— Gênant la *nidification*..... 244
— Gênant la *pêche*..... 68
Humectation (Effets de l')..... 31, 61, 72, 269
Humidité (Rôle de l')..... 11, 154-155
Hydroprogne caspia..... 54-66, 74, 86, 98 107, 125, 138, 153, 158, 182, 186, 232, 243 251-263, 266-279, 287
Ibis ibis 88, 143, 186, 202, 206, 251, 259
Îles :
— Naissance par action de la Houle : voir Houle.
— Petit nombre des îles..... 278
— (Sécurité procurée par les) : voir Inondation, Nidification, Sécurité.
IMMELMANN (K.)..... 47
Inondation (Rôle de l') :
— par crues et pluies..... 40, 113 133-155, 179, 186, 235, 267

Source : MNHN, Paris

— par remontée de la nappe phréatique..... 121, 155, 188
— procurant la sécurité : voir Sécurité.
Insolation (Effets de l')..... 10, 270
Installation des nicheurs sur le terrain : (voir Colonies)..... 67, 85-89, 241
Intérieur (Faunes de l') : voir Faunes de la côte.
IRIKI (Dépression de l')..... 255, 287
Ixobrychus minutus..... 137, 208, 259, 267
JENKIN (P. M.)..... 130
JESPERSEN (P.)..... 18
JOUANIN (Ch.)..... 64
LACK (D.)..... 144, 209, 273
Lacs quaternaires au Sahara..... 282
Lagonosticta senegala..... 166
Lagunes : voir Mode lagunaire.
Lapies (utilisation pour la nidification)..... 36 49, 226, 238, 269-271
Lamprocolius splendidus..... 202, 226
Larus argentatus..... 35, 138, 253
L. cirrocephalus..... 74, 86, 91, 97, 182 185, 186, 201, 238, 257-279, 285
L. fuscus..... 40
L. genei..... 40, 57, 74, 85, 91-97, 104 111, 138, 251, 257-261, 270, 277, 285, 287
Latitude (Effets de la)..... 10, 29, 114, 188, 268
Leptopilos crumeniferus..... 77, 185, 205, 251
Leucopolius pecuarius..... 20
LÉVRIER (Baie du)..... 31
Limites des aires de Reproduction, 35 (*Lar. arg.*); 41 (*Phal. arist., St. anaeth.*); 41, 55 (*St. max.*); 111, 153 (*Pelec.*); 155, 181, 249, 253-262
LOCKLEY (R. M.) : voir FISHER.
MACLAREN (P. I. R.)..... 251, 255
MACLAUD (C.)..... 186, 188, 251
MACLEOD (J. G.) : voir UYS.
MANGUIN (A.)..... 281, 282
MARTIN (J.) : voir UYS.
MAUNY..... 193
MAYAUD (N.) : voir HEIM de BALSAC.
Mangrove relicte de TIDRA..... 80
Marées, Marnage..... 197, 219, 248, 278
— gênant l'alimentation..... 267
— gênant la nidification..... 198, 244, 248
Megaceryle maxima..... 186, 192
Melanophoyx ardesiaca..... 147-151 207, 223, 227, 259
Melierax metabates..... 166, 168
Melittophagus bullocki..... 118
MICHEL (P.)..... 116
MILON (Ph.)..... 31, 42, 54, 167
Milvus migrans..... 165-168, 214, 285
M. milvus fasciicauda..... 285
MOAL (R.)..... 11, 32, 69, 71
Mode battu et mode lagunaire..... 31-42, 82 103, 112, 173-175, 267, 278
MONARD..... 211
MONOD (Th.)..... 21, 39, 47, 80 127, 162, 167, 281
MOORE (H.)..... 21
MOREAU (R. E.)..... 10, 11, 54, 186, 223 280
MOREL (G.)..... 10, 115, 128, 133-143 150, 153 270
Morphologie de la côte : voir Géomorphologie.
MORRO DE ANCLA CHICA..... 34, 35, 42
Mortalités élevées de poussins..... 72, 96
Motacilla flava..... 77, 88-100, 154, 255, 283
MURAT (M.)..... 79, 82
NAEGELE (A.)..... 51, 162
Néhulosité (Effets de la)..... 45, 270, 273
Necrosyrtes monachus..... 166, 206, 217
Neophron percnopterus..... 285
NEUMANN (O.)..... 10, 39, 65
Nettapus auritus..... 207
NICOLAS (J. P.)..... 115, 118
Nidification :
— dans les *arbres*... 121, 139-155, 174, 206
— en *colonies* : voir Colonies.
— *dissimulée*..... 139, 250, 267
— *isolée*..... 134, 139, 177, 178, 184 (*St. fuscata*), 207-209
— *tantôt* isolée *tantôt* en colonies..... 134 182, 223, 229, 244, 270
— dans le *lapies* : voir Lapies.
— dans les *mangroves* continentales 145-155 177-181, 250
— conditionnée par la *morphologie* de la côte : voir Géomorphologie.
— (*Retour* aux mêmes emplacements de) : voir Colonies.
— (*Sécurité* par nidification en colonies) : voir Sécurité.
— au *sol*..... 64, 65, 99, 125-131 138, 267, 270
— *au-dessus du sol*..... 84, 98, 241 270, 272
— dans la *végétation* herbacée ou buissonnante..... 182, 229
NORTH (M. E. W.)..... 11, 54
Nycticorax leuconotus..... 158, 185, 187 225, 231, 259
Nycticorax nyct..... 137-152, 179, 208 224-229, 267-276
Oceanites oceanicus..... 166
ODUM (E. P.)..... 18, 110, 289
Oena capensis..... 203
Oenanthe leucopyga..... 284
Oe. leucura..... 42, 112, 255, 283, 284
Originalité des peuplements :
— de l'Aftout..... 113, 130, 154
— de l'Aguerguer..... 32, 42
— du Banc d'Arguin..... 47, 111
— des Bijagos..... 205
— du Delta du Sénégal..... 10, 113-115 123, 154, 188, 267
— des Madeleines..... 165
— de la Petite Côte..... 173
— du Sine-Saloun, de la Gambie et Casamance..... 188
Otus leucotis..... 216
Pachyphantes pachyrynchus..... 205, 259
PALMER (R. S.)..... 11, 155
Pandion haliaëtus..... 38, 55, 103 168, 174, 179
PANOUSE (J. B.)..... 59, 287
PASSAROS (Ilot DOS)..... 207
Passer griseus..... 166
Passer jagoensis..... 286
PECAUD (G.)..... 285
PEDELABORDE (P.)..... 15

Source : MNHN, Paris

Pedra de Galhe (Ilot)..... 33
PEGUY (Ch. P.)..... 15
Pelecanus onocrotalus..... 37, 68, 72 83, 88, 107, 111, 122, 153, 201, 256-258 263-266, 271-276, 285
P. rufescens..... 153, 174, 186, 201, 206 217, 230, 258, 271
PERES (J. M.)..... 18
PERRIN de BRICHAMBAUT..... 272
Phaeton lepturus..... 171
Ph. ethereus..... 167, 171, 258, 285
Phalacrocorax africanus..... 50, 64, 83, 88 93, 96, 130, 141, 146-150, 166, 257, 271, 278 285
Ph. aristotelis..... 35
Ph. carbo lucidus..... 33, 48, 61-63, 72, 76 83, 88, 107, 112, 125, 131, 144, 152, 166 174, 205, 221, 223, 253-259, 266-278
PHELPS (W. H.)..... 11, 251
Phoeniconaias minor.. 127, 153, 219, 244, 257 285
Phoenicopterus ruber..... 54, 58, 66, 69, 76, 88 127, 137 (reprises), 153, 219, 255-258 287
Phoeniculus senegalensis..... 180, 203
Monachus albiventer..... 32, 34
Photopériodisme..... 110
Piling-up : voir Upwelling.
PITOT (A.)..... 283, 286
Platalea alba..... 142-149, 222, 241-243, 259 267, 273-279
Platalea leucorodia.. 55, 65, 76, 83, 94, 97, 138 (reprises), 241, 257, 260, 270, 278 285
Plastysteira cyanea..... 230, 233
Plectropterus gambensis..... 132-135, 207
Ploceus brachypterus..... 180
Pl. capitalis..... 132, 154, 175
Pl. cucullatus..... 132, 154, 215, 233, 267
Pl. vitellinus..... 132, 152, 154
Poissons prédateurs (Rôle des)..... 110
Pontes :
— à la même époque chaque année... 186 226
— à des époques variables..... 73
— échelonnées dans le temps..... 64, 67
— avant les pluies..... 152, 215, 222, 226 233, 235, 250
Proies (abondance des) : voir Divergences, Fronts, Richesse des fonds, Upwellings. 27-30, 50, 107, 161, 162, 249-251 274-278
Polemaëtus bellicosus..... 179
POSTEL (E.)..... 161
Prinia subflava..... 136, 147
Pseudalaemon fremantli..... 286
Pseudogyps africanus..... 206
Psittacus erythacus..... 203, 213
Pterocles quadricinctus..... 203
Quaternaire (Mouvements des faunes au)... 279
Quelea erythrops..... 208, 259
Radiations : voir Échauffement.
Recurvirostra avosetto..... 40, 138, 287
« Remontée » des espèces tropicales vers le N : voir « Descente... ».
Répartition des nids sur le terrain : voir Installation.
Reproduction :
— sur une courte durée (contractée).. 36 67, 74-76, 136, 240
— sur une longue durée... 64 (*Ard. cin.*) 67, 74, 89 (*Hydr. casp.*) 170-171 (*Ph. eth.*) 239 (*Lar. cirr.*)
Voir Nidification, cycles, colonies.
Richesse des fonds (sableux, sablo-vaseux, vaseux)..... 105, 241, 249, 279
RIDLEY..... 59
RIGGENBACH (F. W.)..... 39
ROBIN (P.)..... 40, 41, 255, 287
ROCHEBRUNE (A. T.)..... 10, 57, 128
ROSSIGNOL (M.)..... 21-29, 49-51, 161, 162 274-276
ROULLEAU (J.)..... 15
ROUX (F.)..... 31, 38-40, 57-69, 77-84, 88-95 100-105, 128, 133-137, 255, 283
Sahara des Nils, des Tchads..... 286
Saint-Jean (Baie de)..... 80
SALVADORI (T.)..... 11, 56, 211
Sangomar, Sarène (Pointes de).... 19, 174, 178
Sarga (Marismas de la)..... 40
Sarkodiornis melanotos..... 135, 207
Sécurité..... 247, 248, 268
— sur les *îles*..... 112-114, 132, 133, 154 247-248, 268-269
— sur les *équivalents d'îles* (falaises, boqueteaux, arbres).. 119, 132, 147-155 186, 267-269
— dans les *Mangroves*..... 177, 269
— (*Préférence* pour les *îles*)..... 112, 269
— par le *voisinage humain*..... 174, 206 214, 217, 247, 269
Seguiet el Hamra..... 41
SEGUIN (G.)..... 161-162
SERLE (W.)..... 251
SHARPE..... 211
Socotra (Ile de)..... 285, 286
Sterna albifrons..... 20, 57, 75, 87, 91, 99 115, 255, 262
St. anaethetus..... 36, 67-70, 76, 99, 111, 242 253, 257, 270, 271, 285
St. dougalli..... 41, 279
St. fuscata..... 182
St. hirundo..... 20, 40, 54-59, 69, 75, 87, 91, 99 111, 138, 158, 166, 182, 239, 242, 251 255, 259, 267, 270, 287
St. maxima..... 20, 40, 54, 67, 75, 87, 99, 111 138, 158, 186, 232, 242, 257, 261, 270 277, 279, 285
St. sandvicensis..... 279
Stigmatopelia senegalensis..... 228
STONEHOUSE (B.)..... 171, 184
Streptopelia decipiens..... 947, 152, 175
Streptopelia semitorquata.... 202, 208, 230-233
STRESEMAN (E.)..... 39, 40
STUART-BAKER (E. C.)..... 42
Subsidence sud-sénégalaise.... 21, 186, 196, 211
Sula leucogaster..... 244
Surpeuplement..... 16 (Zira), 111 (Arel)..
SVERDRUP (H. U.)..... 18, 277
SWIFT (J. J.)..... 59
Tafarit, Tagarat (Caps)..... 61-62
Tchitrea viridis..... 180, 214

Source : MNHN, Paris

Température (Rôle de la).. 32, 47, 83, 110, 114
Voir Descente en doigt de gant, Unité (facteurs d').
Tempêtes (Effets des)..... 55, 59, 83, 87, 193 276, 278
Teratopius ecaudatus..... 207
Territoire..... 36, 89, 134, 209
TEXEIRA da MOTA (A.)..... 192, 196-205 207
THADEU (D.)..... 192-196
Threskiornis aethiopicus..... 142-149 221-228, 239, 259, 267, 271, 279
TICEHURST (C. B.)..... 11, 56
Timiris (Cap)..... 79
TIXERANT..... 11, 32, 39, 47, 54-62 66-73, 84, 244
Torgos tracheliotes..... 173, 179, 181, 203
TORNIELLI (A.)..... 56
TRICART (J.)..... 114, 116-122, 189
TROMPETTE (R.)..... 281, 282
TROTT (A. C.)..... 11, 270
Turtur afer..... 203, 208, 214
Tyto alba..... 104, 207, 214
Unité (Facteurs d'u. et de diversité).... 158, 268
Upwelling et Piling-up..... 22-29, 42, 49, 158 161, 249, 274-278
Uria aalge, U. lomvia..... 110, 277
UYS (C. J.)..... 59
VACHON (M.)..... 286
VALVERDE (J.)..... 10, 31-47, 59, 255, 283 287
VANDEL (A.)..... 286
Vase, Fonds vaseux : voir Richesse.
Vents :
— favorisant ou gênant la nidification : (voir Tempêtes),.. 40, 42, 47, 244 278
— formant les courants superficiels.. 22
— déclenchant les *upwellings*..... 158
— homogénéisant les températures... 158 268
— facteurs de la morphologie des côtes (voir Houle)..... 32
Voisinage humain : voir Sécurité, prédateurs.
VOOUS (K. H.)..... 59
WALKER (G. R.)..... 251
WESTERNHAGEN (W. V.)..... 40, 57, 77 103, 104, 279
WILLIAMS (M. A. J.)..... 281, 282
ZENKOROVITCH..... 18
ZOLOTAREVSKI (B.) : voir MURAT.
Zonal (Conditions géographiques à caractère),..... 111, 114, 153, 189

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 9

INTRODUCTION. FACTEURS GÉOGRAPHIQUES 15

§ 1. *Les climats de l'Afrique occidentale* (d'après A. AUBREVILLE) 15

1. Les vents 15
2. Les climats 16

§ 2. *Actions comparées de la houle et du vent sur la morphologie de la côte occidentale d'Afrique* (d'après A. GUILCHER) 18

Conséquences pour l'écologie des Oiseaux 20

§ 3. *Océanographie* 21

1. Mécanisme de la circulation des masses d'eau dans l'Atlantique oriental ... 22
2. Succession des masses d'eau au cours de l'année 24
4. Facteurs fertilisants 27
5. Conditions au voisinage de la presqu'île du Cap-Vert 28

Conclusions 29

PREMIÈRE PARTIE. — CHAPITRE UNIQUE . — *CÔTE DE L'ARGUERGUER ET ÎLOT VIRGINIA* 31

§ 1. *Conditions géographiques* 31

1. Structure de la côte 31
2. Ponds marins, marées 32
3. Climatologie 32
4. Végétation 32
5. Les îles 33

§ 2. *Peuplements et reproductions* 33

Note sur les Laridés absents de la côte de l'Aguerguer 40

Interprétations et conclusions 41

DEUXIÈME PARTIE. — *CÔTES DE MAURITANIE ET ÎLES DU BANC D'ARGUIN* 45

CHAPITRE I. — CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES 45

§ 1. *Climotologie* 45
§ 2. *Géologie et géomorphologie* 47
§ 2. *Océanographie* 49
§ 4. *Note sur la végétation* 51
§ 5. *Note sur les pêches* 51

CHAPITRE II. — SECTEUR NORD : CÔTE DU SOUEHEL EL'ABIOD ET ÎLES VOISINES 53

§ 1. *Côte du Souehel El'Abiod* 53
§ 2. *Îlot des Pélicans* 54
§ 3. *Île d'Arguin* 55
§ 4. *Île de l'Ardent* 56
§ 5. *Île Marguerite* 57
§ 6. *Îlot des Flamants roses* 58

CHAPITRE III. — SECTEUR CENTRAL : CÔTE DU TASIAST ET ÎLES VOISINES 61

§ 1. *Côte du Tasiast* 61
§ 2. *Île Kiaone Ouest* 62
§ 3. *Île Kiaone Est* 69
§ 4. *Île Chikchitt* 70
§ 5. *Île Arel* 71

Source : MNHN, Paris

Pages

CHAPITRE IV. — SECTEUR SUD : CÔTES DE L'AZEFAL ET DE L'AGNEITIR; ÎLES VOISINES 79

§ 1. *Côte de l'Azefal et de l'Agneitir* 79
§ 2. *Îles Tidra et Kiji* 81
§ 3. *Île Zira* 83
§ 4. *Île Nair* 89
§ 5. *Île Touffat* 92
§ 6. *Île Cheddit* 95

NOTES COMPLÉMENTAIRES 103

1. Comparaison entre les côtes de l'Aguerguer et du Tasiast du point de vue de la biologie marine (d'après Mme P. GAYRAL) 103
2. La prédation sur les côtes de Mauritanie et le Banc d'Arguin 104
3. Données sur l'alimentation de quelques oiseaux au Banc d'Arguin 105

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS 105

§ 1. *Répartition des espèces et mouvement des populations* 105
§ 2. *Limites des aires de reproduction et développement des reproductions dans le temps* 107
§ 3. *Zoogéographie* 112

TROISIÈME PARTIE. — *AFTOUT ES SAHELI ET DELTA DU SÉNÉGAL* 113

CHAPITRE PREMIER. — CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES 114

§ 1. *Climatologie* 114
§ 2. *Le delta et l'inondation annuelle* 115
1. Configuration du delta 115
2. Régime du fleuve 116
§ 3. *L'histoire du delta* 116
§ 4. *Les formes actuelles du relief et leurs couverts végétaux* 118
1. Affouillements de rive concave 118
2. Accumulations de rive convexe 118
3. Cuvettes de décantation 119
4. Plaines alluviales d'avsl 120
5. Sebkhas 121

CONCLUSIONS 123

CHAPITRE II. — AFTOUT ES SAHELI 125

§ 1. *Phalacrocorax carbo, Pelecanus onocrotalus et Hydroprogne caspia* 125
§ 2. *Phoenicopterus ruber* et *Phoeniconaias minor* 127
1. Recherches effectuées de 1961 à 1965 127
2. Conditions écologiques 130
§ 3. Observations diverses 131

CHAPITRE III. — DELTA DU SÉNÉGAL 133

§ 1. Reproducteurs nichant isolément et migrateurs paléarctiques 133
1. Régions sèches et mares remplies par les pluies 133
2. Levées alluviales et formes associées 134
3. Cuvettes de décantation et plaines alluviales 135
4. Sebkhas 138
§ 2. *Reproductions en colonies* 139
1. Colonie de Rosso (d'après G. et M.-Y. MOREL) 139
2. Colonies du Gorom 143
3. Colonies de Rheune 144
4. Colonie du Bell-N'Diaoul 145
5. Colonie du Gueyeloubé 148
6. Colonies de Dakar-Bango 149
7. Colonie de Boyo 151
8. Colonies de Gandiole 151

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS 154

Source : MNHN, Paris

Pages

QUATRIÈME PARTIE. — *CÔTE DE SÉNÉGAMBIE* 157

CHAPITRE I. — CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES 158

§ 1. *Climatologie* 158
§ 2. *Géologie et géomorphologie* 160
§ 3. *Océanographie et biologie marine* 161
NOTE SUR LA VÉGÉTATION 162
Conclusions 163

CHAPITRE II. — PRESQU'ÎLE DU CAP-VERT ET ÎLES VOISINES 165

§ 1. *Presqu'île du Cap-Vert* 165
§ 2. *Les îles* 166
A. Île de Gorée 166
B. Îlots de N'Gor et de Yoff 167
C. Îles de la Madeleine 167

CHAPITRE III. — LA PETITE CÔTE 173

§ 1. *Côte de Dakar à l'estuaire de la Somone* 173
1. Falaises de Yenne à Popenguine 173
1. Falaises de Popenguine 173
2. Estuaire de la Somone 174
§ 2. *Estuaires du Baling et du Nianing, région au Sud de M'Bour* 174
§ 3. *Lagunes de Sarène et de Joal* 174
CONCLUSIONS 175

CHAPITRE IV. — DELTA DU SINE-SALOUM ET ÎLOTS VOISINS 177

§ 1. *Delta du Sine-Saloum* 177
§ 2. *Îlôts du Saloum* 181
CONCLUSIONS 184

CHAPITRE V. — GAMBIE BASSE-CASAMANCE ET ÎLOTS VOISINS 185

§ 1. *Côte et îlots de Gambie* 185
§ 2. *Basse-Casamance et îlots côtiers* 186
1. Delta de la Casamance 186
2. Côte et îlots côtiers 187
CONCLUSIONS 188
INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS 189

CINQUIÈME PARTIE. — *GUINÉE PORTUGAISE* 191

CHAPITRE I. — CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES 192

§ 1. *Climatologie* 192
§ 2. *Géologie, orographie, pédologie* 194
§ 3. *Océanographie* (Plateau continental et Rias) 197
§ 4. *Végétation* 198

CHAPITRE II. — ESQUISSE ÉCOLOGIQUE (d'après F. FRADE) 201

CHAPITRE III. — RÉGIONS CÔTIÈRES CONTINENTALES 205

§ 1. *Colonie de Marabouts de Fulacunda* 205
§ 2. *Colonie de Marabouts de la Ponta de Biombo* 205
§ 3. *Colonies de Pélicans et de Tantales de Safim et de Nhacara* 206
§ 4. *Ville de Bissau et îlots voisins* 206
§ 5. *Lagune de Cufada* 207
§ 6. *Lagunes de la région de Cacine* 208

Source : MNHN, Paris

Pages

CHAPITRE IV. — ARCHIPEL DES BIJAGOS. LES ÎLES 211

§ 1. *Île de Bubaque* 213
§ 2. *Îles Orango, Canogo, Meneque et Orangozinho* 215
§ 3. *Île de Boloma* 216

CHAPITRE V. — ÎLOTS BOISÉS 219

§ 1. *Îlot dos Flamingos* 219
§ 2. *Îlot Angurumã-Etisse* 223
§ 3. *Îlot de Tufo* 226
§ 4. *Îlot des Tourterelles* 227
§ 5. *Îlot do Patrão* 228
§ 6. *Îlot des Guepes* 230
§ 7. *Îlot des Goliaths* 230
§ 8. *Îlot dos Porcos* 232
§ 9. *Îlots situés entre les îles Rubane et Canhavaque* 232
Ilôt Angutite 232
Autres îlots 233
§ 10. *Îlots das Areias* 233
§ 11. *Îlots divers* 234
1. Îlot dos Papagaios 234
2. Îlot sans nom 234
3. Îlots au NE et au Sud de l'île Caravela 234
4. Îlots à l'ouest et au Sud de l'île de Uno 234
5. Îlots au Sud de l'île Uracan 234
CONCLUSIONS 235

CHAPITRE VI. — ÎLOTS DE SABLE 237

§ 1. *Îlot des Mouettes à tête grise et îlots voisins* 238
§ 2. *Îlot des Spatules* 240
§ 3. *Îlots situés au Sud de l'archipel des Bijagos* 242
Conclusions 244

CHAPITRE VII. — INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS 247
§ 1. *Écologie* 247
§ 2. *Périodes de reproduction* 250
§ 3. *Zoogéographie* 251

INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES 253

§ 1. *Vue d'ensemble* 253
1. Limites d'extension 253
2. Périodes de reproduction 262
§ 2. *Conclusions écologiques* 267
1. Modes de nidification 268
1° Recherche de la sécurité 268
2° Adaptation aux conditions locales. Structure du nid et échauffement 270
3° Modalités du grégarisme au cours de la reproduction en colonies ... 273
2. Conditions nutritionnelles des diverses reproductions 274
3. Facteurs limitants pour les populations 277
A. Facteurs liés au milieu physique 278
B. Facteurs d'ordre biologique 278
§ 3. *Hypothèses zoogéographiques* 279
1. Coup d'œil sur la paléogéographie et la paléoclimatologie du Sahara et de ses bordures 281
2. Essai d'interprétation des répartitions d'oiseaux 283
Qu'est-ce que la côte ? 289

BIBLIOGRAPHIE 291

INDEX 303

TABLE DES MATIÈRES 309

IMPRIMERIE NATIONALE. — 8 564016 6

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris